

54683

54683

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1972

1973 AUG 01

MÁSODIK RÉSZ



SZEGED, 1972



ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1972

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1972

HEGEDŰS ANDRÁS és BENKŐ LÁSZLÓ
közreműködésével

szerkesztette:
MEGYERI JÁNOS

A VÍZFELTÖRÉSEK SZÉLSŐSÉGESEN MÓDOSULT ALGATÖMEGPRODUKCIÓS FORMÁI A BÉKÉS-CSANÁDI LÖSZHÁT SZIKES TERÜLETEIN

Írta: KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

Alföldünk déli részén az 1970-es esztendő nemcsak a folyók vízjárásában volt árvízi jellegű, hanem a belvizek fellépésében is. Az ún. „fakadó vizek” különösen a Békés-csanádi löszháton voltak gyakoriak és tartósak, s főként a szikes területeken szélsőséges méreteket öltöttek. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medrében pl. egész nyáron és őszen át nagy volt a víz, s a tómeder az itt jellegzetesen fellépő vízfeltörések révén a partmenti legelő jelentős részét is elhódította. De a Kakas-Szék, a Harangos-ér, a Hajdúvölgyi-ér és egyéb erek vizei is kiléptek medrükből, s a környéken szerte azt lehetett hallani, hogy 1941—42 óta erre felé ilyen pusztító víz nem fordult elő. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medre az 1941—42-es árvíz után minden esztendő nyara végére vagy ősziére szárazra került. Viszont 1970-ben még nyáron is „tenger” volt a kép, csaknem úgy mint 1942-ben, s a színültig telt tó vize a partokat kilométereken át omlasztotta. A tómeder csak 1971 őszen vált ismét szárazzá.

Korábban már beszámoltam azokról a nyílt és rejtett vízfeltörési jelenségekről, amelyek a Békés-csanádi löszhát Orosházától délre eső szikesein, különösen a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medrében, s a környező legelőkön és szántókon éveken át rendszeresen jelentkezni szoktak [17, 19, 20, 21]. E vízfeltörési folyamatok itt 1970-ben nemcsak gyakrabban, hanem sokkal erőteljesebben is léptek fel, miáltal ezek tanulmányozására szinte *modellként* kínálkoztak. Ezeket a típusos mintaként adódó lehetőségeket kívánjuk felhasználni annak a korábbi kérdésnek az eldöntésére, hogy e szikések száraz talajfelületein mi idézi elő a talaj foltonként való nedvesség vagy sárossá válását, s azt, hogy e nedves-sáros foltok bizonyos mértékben fel-domborodnak, sőt olykor fel is púposodnak.

E kérdés eldöntése elvi jelentőségű. Korábban ugyanis e nedves foltokra vonatkozólag többször is hallottam, hogy nedvesedésük egyszerűen higroszkóposságuk következménye. Akkor pedig ezek a nedves-sáros foltok sem mások, mint *nedves szoloncsákok*, amelyeknek hazai előfordulásáról hazai közlést eddig nem találtam.

A higroszkópos nedvesedést általában avval magyarázzák, hogy a nagy sótartalmú anyag, pl. a sókírágással borított szerkezet nélküli szikes talaj felülete, a levegőből sok nedvességet szív magába, megnyirkosodik, s a sós felület esetleg igen kis mennyiségben tömény oldattá is változik. Ha e tömény oldat felett a vízgőz nyomása kisebb a levegőben levő vízgőz parciális nyomásánál, újabb vízgőz-lecsapódással további oldódás következhet. Ez mindaddig folytatódik, amíg az oldat feletti vízgőz nyomása egyenlő nem lesz a levegő vízgőzének parciális nyomásával.

A nedves szoloncsák csak külföldi viszonylatban ismeretes. De a vízfeltörés is alig ismert, illetve különféle formáit és azok szerepét a szikesedésben és a szikések foltos tartakosságának kialakulásában még nem tanulmányozták. Ennek nyilván az az oka, hogy a vízfeltöréses jelenségek korántsem mindenütt egyforma gyakorisággal és feltűnő jelleggel lépnek fel, s hogy kialakulásuk gyakran rejtett vagy erősen módosult formájú. Mivel pedig eddig észleléseink arra mutattak, hogy a szikések foltos tarkasága igen jelentős mértékben a vízfeltörések foltonkénti jelentkezésének következménye, arra törekedtünk, hogy ezek elterjedését, vízviszonyait és formabeli gazdagságát az 1970—71-es belvizes években mennél teljesebben feltárjuk. Ezek során az is megállapítható volt, hogy a nedves talajfoltok

valóban vízfeltöréssel jellegűek, vagyis jelentős vízmennyiségük nem a levegőből való higroszkópos kötés, hanem főként az alultól történő felázás következménye.

A Kardoskút-Pusztaközpont 1970-ben szinte katasztrófális méretű vízfeltöréssel folytatott az a formája volt legsajátságosabb, amelyet már korábban [17, 19, 20, 21] mocsárfeltörésnek vagy iszapfeltörésnek neveztem. Számos megfigyelés tanúsága szerint a Fehértó délkeleti partmellékén 1915-ben és 1918-ban koratavasztól 1—2 méter átmérőjű felpúposodások keletkeztek, amelyekből felszakadásuk után fehéres-szürke iszap, illetve szikes mocsártömeg nyomakodott elő. A tó medrétől északra eső szántóföldeken 1942 tavaszán olyan puha tetejű felpúposodások is kialakultak, amelyekből — kiszúrásuk után — szürkés iszapos talajvíz szökött a felszín fölé. Az utóbbi tíz esztendő során néhány olyan puha és nedves tetejű felpúposodást is észleltünk, amelyek alatt bizonyos mélységig mocsaras jellegű volt az altalaj. Néha viszont a nedves púpok alatt közvetlenül teljesen kemény, de vízjáratokban gazdag talajt találtunk [20, 21].

A Kardoskút-pusztaközponti szikes területen 1970 tavaszán ismét olyan mérvű felpúposodások léptek fel, mint 1915-ben vagy 1918-ban. Már szóltam róla, hogy az ún. „Padkás-kert” területén egy kb. 3 méter átmérőjű felpúposodás kb. 50 cm-es relatív magasságot ért el. A testsúly alatt hajladozó felülete május elején „felfakadt”, s iszapos tartalma a felszín fölé nyomult. Így augusztus közepén a már megkeményedett tetejű felpúposodás csak 15—20 cm-es relatív magasságú volt. Egy másik hasonló felpúposodás a tó keleti végénél jelentkezett. A testsúly alatt eleinte ez is hajladozott, de nem „fakadt” fel, hanem lassan száradva zsugorodott, relatív magassága csökkent, majd öszre egész átmérőjében szélesen megrepedt. Ha ezen a már megkeményedett felületen többen mozogtak, rengő mozgás jelentkezett, sejtetve, hogy alatta rugalmas mocsártömeg helyezkedik el.

A mocsárfeltöréssel képződmények felületén is többnyire megjelentek azok a kékeszöld vagy barnás-zöld *talajmikrovegetációs* színeződések, amelyek a vízfeltöréssel talajfelületekre általában jellemzők. Ezek a „talajvirágzásos” tömegtermékek mint *bioindikátorok* jelezték, hogy a mélyből felnyomódó vízzel vagy mocsártömegekkel bizonyos növényi növekedést serkentő, *hormon-hatású anyagok* is a felszínre kerültek. E tömegtermékeket kialakító algafajok tanulmányozása majd a sókedvelés és sótűrő (halophilia, halotolerantia), illetve a szik-kedvelés vagy szik-tűrő (natrophilia, natrotolerantia) mibenlétének megismerése szempontjából is hasznos lesz.

A felpúposodásban is mutatózó mocsárfeltörés behatóbb megfigyelését és kutatását különösen az indokolta, hogy hasonló felpúposodások alakultak ki a Tisza egyes gátszakaszain is 1970 tavaszán, az „Alsó-tiszavidéki Nagy Árvízvédekezés” idején. Döbbenetes volt, hogy e felpúposodások azokon a gátszakaszokon léptek fel, amelyeket a környező szikes talajból építettek ki a Tisza-szabályozás munkálatai során! Az árvízi időszakban egy ilyen töltésszakasz többszáz méter hosszúságban vált a felpúposodások miatt igen veszélyeztetetté. A víz okozta károkat csak 1971-re sikerült sokmillió költséggel helyrehozni.

A tiszai gátakon 1970 tavaszán kifejlődő púpok is alulról történő felázással keletkeztek. A testsúly alatt ezek is jellegzetesen hajladoztak, illetve a nyomás alól felszabadulva ismét kipúposodtak. A púpok alatt vagy víz, vagy terjedelmes mocsártömeg helyezkedett el. A púpokat fedő nedves-sáros talajt inkább csak a sűrű gyepetartó gyökér-szövedéke tartotta össze, s a puha talaj a kar lenyomásával is könnyen kilyukasztható vagy felszakítható volt. Ilyenkor vagy víz tört elő, vagy mocsaras „talaj-lencse” táródott fel. Ez utóbbi képlékeny sártömege néhány méter mélységű lehetett. Aki egy ilyen feltárt púp mocsártömegébe leereszkedett, keményebb alzatot nem talált a lába alatt.

A Tisza-menti szikes talajból épült gátszakaszok felpúposodásai a kardoskúti felpúposodással mocsárfeltöréseknek árvízvédelmi szempontból kölcsönöztek jelentő-

séget. Ez utóbbiakon ugyanis veszély nélkül tanulmányozhatók azok a talajkolloidikai, kémiai és talajmechanikai folyamatok, amelyek a szikes talajban a hosszú időn át nyomás alatt levő talajvíz feláztató és duzzasztó hatására végbemennek.

Az elmondottak indokolták, hogy a Békés-csanádi löszhát szikes területein a vízfeltörések szélsőségesen módosult formáit, elsősorban a mocsárfeltöréseket, az 1971-ik esztendő során tovább tanulmányozzuk. Arra törekedtünk, hogy az „árvizes időszakot” felhasználva e jelenségeket mennél nagyobb területen és mennél nagyobb számban tárjuk fel. E szélsőséges tünetek ugyanis csak néhány évtizedenként jönnek elő, pedig ismeretük a szikeskutatás és az árvízvédelem szempontjából egyaránt hasznos lehet.

II. A vízfeltörések szélsőségesen módosult formáinak tanulmányozása 1971-ben a Békés-csanádi löszhát szikes területein

Az újabb vízfeltörési jelenségek feltárásában a már eredményesnek talált módszert, a folyamatos tanulmányozást alkalmaztuk [20]. A történéseket egyazon objektumon időközönként lerögzítettük, s azokat a hasonló történésekkel összehasonlítottuk. Ez a „történeti” módszer leggyorsabban nyújtott információkat a folyamatok fejlődési tendenciáira.

A szélsőségesen módosult vízfeltöréseknek a következő három fő típusát lehetett megkülönböztetni:

- A) Felpúposodásos mocsárfeltörések Kardoskút-Pusztaközponton,
 - B) Felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. „kátyúk” képződése szikes legelőn és szántó területeken,
 - C) Sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény, de vízjáratokban gazdag al-talajú foltokon.
- A következőkben ezeket a makro- és mikrovegetációs viszonyokkal együtt ismertetjük.

A) Felpúposodásos mocsárfeltöltések Kardoskút-Pusztaközponton

A felpúposodásban is jelentkező mocsárfeltörések eddig két területrészen jelentkeztek. Az egyik a kardoskúti Fehértó keleti végénél fekszik, a másik a tó délnyugati partmellékén, az ún. „Padkás-kert”-ben. Korábban [21] mindkét területrésztől leírtam olyan felpúposodásban jelentkező mocsárfeltörést, amelyen a felület a rajta mozgó állatok testsúlya alatt hajladozott. A „Padkás-kert”-ben kialakult felpúposodás 1970 májusában „felfakadt”, s a felületre mocsaras szürkés víz nyomódott ki. Ennek következtében az 50 cm-nél is magasabb púp lelappadt, felülete kiszáradt és zsugorodva ráncot vetett, Itt a továbbiak során változást nem észleltünk.

Ezzel szemben a tó keleti végének mederszegélyén kialakult hajladozó felületű púp nem szakadt fel, hanem fokozatosan zsugorodott, majd a nyár folyamán egész 3 méteres átmérője mentén észak-déli irányban és 2—3 cm szélességben megrepedt. Magassága sem csökkent jelentősen. Teljes kialakulása idején, 1970. májusában kb. 40 cm-rel emelkedett környezete fölé, s még 1970 novemberében is valamivel meghaladta a 30 cm-es relatív magasságot.

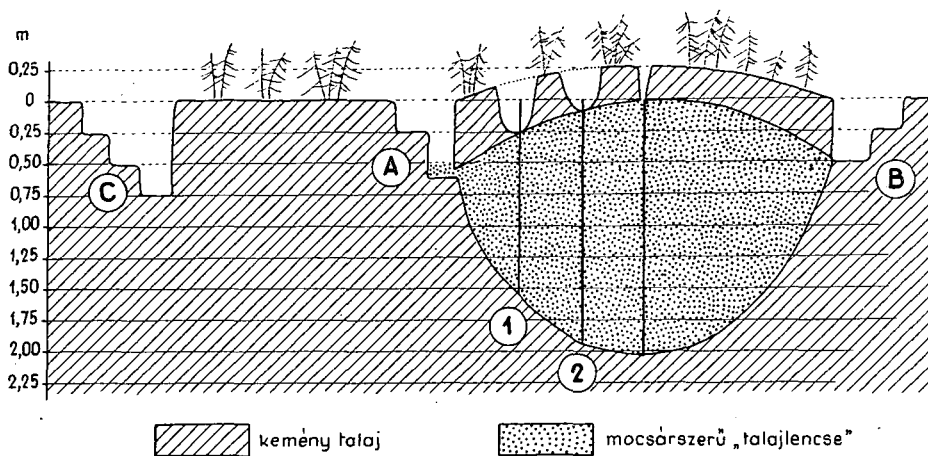
Egyébként a tómeder keleti mederszegélye mindig jellegzetes volt arról, hogy minden esztendő nyarára vagy őszére tucatjával alakultak ki rajta kisebb-nagyobb, szemcsésen vagy porosan felomló vakszikes foltok. Itt 1970 novemberében néhány vakszikes folt ki is domborodott, sejtetve, hogy a felszín alatt ugyancsak valamilyen

feltörő mocsártömeg „működik”. Mindez a területrész további tanulmányozását indokolta. Az 1971-ben végzett kutatásokról annál is inkább érdemes megemlékezni, mivel itt a tavasz során újabb felpúposodások is megjelentek.

1. 1970-ben kialakult felpúposodásos mocsárfeltörés további szelvényes tanulmányozása

Észlelési idő: 1971. IV. 12., VIII. 16., X. 31.

Korábban már említettem [21], hogy e megrepedt tetejű felpúposodáson, erőteljesebb mozgásra, bizonyos mérvű altalajrengés volt észlelhető, amely a felszín alatt jelentős mélységű, mocsárszerűvé felázott „talaj-lencse” jelenlétére engedett következtetni. Ennek szelvényes feltárására — a lehetőségek szerint — 1971. IV. 12-én került sor. Ennek eredményét az 1. kép szemlélteti.



1. kép. Mocsárfeltörés szelvénye Kardoskút-Pusztaközponton

A kb. 3 méter átmérőjű felpúposodást teljes egészében nem lehetett gödörrel átszelni; mivel a felszín alatt kb. 25—30 cm-re már mocsárszerűen felázott altalaj helyezkedett el. Ezért a „talaj-lencse” mélységi viszonyait először a repedésen lenyomott tompa végű mérőrúd segítségével állapítottuk meg. A rúd a repedésvonal közepe táján volt legmélyebbre, 203 cm-re különösebb nehézség nélkül lenyomható. Tájékozódásra innen indultunk ki, mert ez a pont egyben a kör alakú felpúposodás középpontját is jelenti. A mérés két, egymásra merőleges átmérőbeli vonal mentén történt. Az egyik vonal eleve adott volt, maga az észak-déli irányú repedés, amely egészen a puhára felázott altalajig, kb. 25 cm mélységig hatolt. Itt egymástól kb. 25 cm távolságra összesen 11 ponton mértünk. A repedésre merőlegesen álló átmérő mentén és annak meghosszabbításában 3 kis szelvénygödör (A, B, C), továbbá még két furat (1, 2) tájékoztatott a sárszerűvé felázott „talaj-lencse” mélységi viszonyairól. A feltárás nyugat-keleti irányú metszetét az 1. kép, a mérési adatokat pedig az 1. táblázat mutatja be.

A két átmérő mentén mutatkozó mélységi értékek arra engednek következtetni, hogy a felpúposodás alatt olyan sárszerűen vagy mocsárszerűen felázott „talaj-lencse” helyezkedik el, amely alsó oldalán erősen domború, felső oldalán pedig csak laposan domborodó. Ez a meghatározás azonban csak közelítő értékű, mivel csak kevés mérést lehetett végezni. Az A- és B-szelvények fala mentén a képlékeny altalaj kissé

1. táblázat

A mérési objektum megnevezése	mélység/cm
A-szelvény a felpúposodás Ny-i peremén	55
B-szelvény a felpúposodás K-i peremén	50
C-szelvény, az A-szelvény gödrétől kb. 2 méterre	75
1. számú furat az A-szelvény falától 0,5 méterre	155
2. számú furat az A-szelvény falától 1 méterre	194
A repedésben végzett mérések északról délre haladva:	
1. mérés az északi végtől 0,25 méterre	120
2. mérés az északi végtől 0,50 méterre	151
3. mérés az északi végtől 0,75 méterre	180
4. mérés az északi végtől 1,00 méterre	191
5. mérés az északi végtől 1,25 méterre	197
6. mérés az északi végtől 1,50 méterre (közép).....	203
7. mérés az északi végtől 1,75 méterre	194
8. mérés az északi végtől 2,00 méterre	189
9. mérés az északi végtől 2,25 méterre	177
10. mérés az északi végtől 2,50 méterre	148
11. mérés az északi végtől 2,75 méterre	127

kinyomódott ugyan a gödör aljára, de az alzat mélyítésekor az altalaj már nem volt puha. Ez azt mutatja, hogy a felázott altalaj átmérője sem haladhatta meg jelentősen a 3 métert, azaz a felszíni púposodás és domborodás a felázással volt kapcsolatos. Ez következtethető abból is, hogy az A-szelvény gödrétől kb. 2 méterre készített C-szelvény gödrének alja, kb. 75 cm mélységben, határozottan kemény volt. Itt az alzaton néhány óra múlva csak bizonyos nedvesedés volt észlelhető.

A „talaj-lencse” feltáráásával kapcsolatban még két körülményről érdemes megemlékezni:

a) A sáros-mocsaras altalajban a mérőrúd kb. 80—150 cm közötti mélységben hatolt legkönnyebben lefelé, vagyis a felázott altalaj itt a legnagyobb víztartalmú.

b) A repedésvonalban eszközölt mérések alkalmával tapasztalható volt, hogy a képlékeny altalajból kihúzott rúd üregeit csakhamar szürkés-mocsaras víz töltötte ki, amely azokból kissé ki is nyomódott és a repedés mocsárfeltöréses alját vékony rétegben elborította. A „talaj-lencse” vize tehát bizonyos mérvű nyomás alatt állott.

E felpúposodás változásait még 1971. VIII. 16-án és X. 31-én is figyelemmel kísértük.

Észlelések 1971. VIII. 16-án. A felpúposodás átmérője változatlanul kb. 3 méter, azonban valamivel laposabbá vált. A repedés feltűnően szélesedett, többnyire elérte a 4—5 cm-t; néhol a 6 cm-t is meghaladta. Mélysége is nagyobbodott, mivel a feldomborodott talajtakaró tovább száradt és néhány centiméterrel vastagabbá vált. A 32—33 cm mély repedés alján azonban közvetlenül a felázásos „talaj-lencse” kissé szikkadt felszíne mutatkozott. A „talajlencse” vastagságát ez alkalommal csak a repedésben mértük. Legmélyebbre ekkor is a repedésvonal fele hosszúságánál hatolt a mérőrúd, 163—165 cm-re. A középtől 0,5 méterrel kifelé mindkét oldalon 150, illetve 147, majd további 0,5 m-rel, azaz a középtől 1—1 méterrel kifelé 120, illetve 118 cm-es mélységek mutatkoztak. A repedés mindkét végén, kb. 0,25 m-rel befelé, 80, illetve 85 cm-es mélységek voltak mérhetők. Ezek az észlelések azonban csupán hozzávetőlegesek, mivel az átmérő másik irányában nem állt módunkban mérni.

Észlelések X. 31-én. A „talaj-lencse” mélységét ez alkalommal is csak a repedésben mérhettük. A repedés szélessége és mélysége kb. változatlan, s a repedés

alján a felázott talaj felszíne eléggé szikkadt. A mélységi értékekben nem volt lényegesebb változás. A középben ez alkalommal is kb. 162—163 cm-re hatolhatott a mérőrúd. Sajátságos volt azonban, hogy a repedés déli szakaszán — a középtől kb. 0,7 méterre — ugyancsak viszonylag nagy, 160—162 cm-es mélység volt mérhető. Ez arra enged következtetni, hogy a „talaj-lencse” alján nem egyetlen ponton nyomódik fel az altalaj nyomás alatt levő vize, hanem egyidőben esetleg több helyén is, ami valószínűleg a „talaj-lencse” állományának heterogén jelleget kölcsönöz.

E két utóbbi észlelés mérései azt mutatták, hogy a felázás tartós volt, s nyár végére és őszre a mocsárszerű altalajnak inkább csak a mélysége csökkent jelentősebben. A „talaj-lencse” alsó oldala nagyfokú domborúságából tehát valamit veszített.

A repedés oldalának alsó részén, valamint a „talaj-lencse” repedésre eső szikkadt felületén 1971. VIII. 16-án és X. 31-én eléggé gazdag *algatömegtermelés* mutatkozott.

Algatömegtermelés VIII. 16-án. Színe sötét kékes-zöld vagy feketés-zöld, különösen a mocsárfeltörés szikkadt felületén. Az oldalfalon felfelé a színárnyalat világosodik, s jelentősen a zöld szín oldalára tolódik át. Létrehozó speciességek a következők.*

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. ++, 2. *Gloeocapsa salina* HANSG. +++, 3. *Myxosarcina spec.* +++, 4. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA +++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. +++, 6. *Phormidium ambiguum* GOM. +++, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 8. *Schizothrix lacustris* A. BRAUN ++, 9. *Tolypothrix spec.* +++. E szervezet különösen a talajrepedés legalján, vagyis a „talaj-lencse” szikkadt felületén jelentkezett tömegesen a feketés-kékes-zöld „talajvirágzásban”. Variabilitása meglehetősen nagyfokú, ezért még további tenyésztési kutatásokat igényel annak eldöntése, hogy egyetlen, vagy több taxon képviselőiről van-e szó. 10. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ. +++, 11. *Navicula gregaria* DONK. ++, 12. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. +++. Ez a faj a repedésfal felsőbb, még nedves részein tömegalkotóként szerepelt, s a zöldes színeződés kialakításában primszerepe volt.

Algatömegtermelés X. 31-én. A kékes-, vagy feketés-zöld felületű talajmintákon a következő speciességek tenyésztettek: 1. *Myxosarcina spec.* ++, 2. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA +++, 3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. +++, 4. *Phormidium ambiguum* GOM. +++, 5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 6. *Tolypothrix spec.* +++, 7. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ. +++, 8. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. +++, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE ++, 10. *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS +++.

2. Újabb mocsárfeltöréses felpúposodások jelentkezése a kardoskúti Fehértó keleti végén

Észlelési idő: 1971. VIII. 16., X. 31.

Az előbbi felpúposodás környezetében 1971 nyarán még másik két hasonló objektumot találtunk. Ezek tavasz végétől nyár elejéig alakulhattak ki, mert korábban még nem voltak észlelhetők. Mindkettő átmérője kb. 3 méter volt. Az egyik határozott feldomborodással emelkedett ki környezetéből, középső része még kissé fel is púposodott, a másik viszont még csak a feldomborodása kezdetén tartott. Mivel egyéb, valószínűleg összefüggésben álló különbségek is adódtak közöttük, célszerű őket külön-külön ismertetni.

a) Felpúposodás átmérői repedéssel

A teljesen száraz tetejű púp relatív magassága legfeljebb 20 cm. volt. Felületét és környezetét ritkásan a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* borította. Felszíne 1971. VIII. 16-án egész átmérője mentén repedt volt, nagyjából északkelet-délnyugatis

* Az egyes algafajok hozzávetőleges tömegjelenlétét a következő jelzések fejezik ki: + = igen ritka, vagy egyetlen esetben való előfordulás, ++ = szórványos, +++ = gyakori, ++++ = tömegesen előforduló. Az egyes fajokra csak a legszükségesebb esetben nyújthatok rövid jellemzést.

irányban. Erőteljesebb mozgás hatására az altalaj rengését ugyancsak észlelhettük, ezért ez esetben is arra kellett következtetni, hogy az altalajban mocsárszerűvé-sárossá felázott „talaj-lencse” helyezkedik el.

A repedésfal kb. 32 cm vastag volt, ami nagyjából a kiszáradt talajfelület vastagságát mutatta. Alatta közvetlenül a sárosan felázott „talaj-lencse” következett. A már ismertetett módszerrel VIII. 16-án a következő mélységi viszonyokról tájékozódhattunk, de kizárólag csak a repedésvonalra vonatkozólag:

1. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 0,25 m-re ... 75 cm
2. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 0,50 m-re ... 87 cm
3. A „talaj-lencse” mélysége a repedés KÉ-i végétől 0,75 m-re ... 109 cm
4. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 1,00 m-re ... 130 cm
5. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 1,25 m-re ... 139 cm
6. A „talaj-lencse” mélysége a repedés hossz közepén 1,50 m-re ... 145 cm
7. A „talaj-lencse” mélysége a repedés végétől 1,75 m-re ... 141 cm
8. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,00 m-re ... 134 cm
9. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,25 m-re ... 112 cm
10. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,50 m-re ... 92 cm
11. A „talaj-lencse” mélysége a repedés ÉK-i végétől 2,75 m-re ... 85 cm.

E mélységi viszonyok 1971. X. 31-re alig változtak. A repedés közepén a „talaj-lencse” mélysége ekkor is 143—145 cm körül mozgott. Tőle 1—1 méterre kifelé pedig 80—90 cm volt a felázottság mélysége. Ezek az értékek már határozottan lapos „talaj-lencse” kialakulására engednek következtetni, amely méretbeli viszonyait hosszabb időn keresztül meg is tarthatta.

A repedésfal nedvesebb alsó részén és a „talaj-lencse” szabaddá váló felületén sötét kékes-zöld „talajvirágzás” alakult ki. Létrehozói a következő fajok: 1. *Myxosarcina spec.* ++, 2. *Oscillatoria breis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. ++, 4. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 5. *Planophila asymmetrica* (GERN.) WILLE. +.

b) Feldomborodás kezdődő átmérői repedéssel

E képződmény kb. csak 10 cm-re domborodott ki a felszínből, s a közepe táján 0,5 m-es sekély repedés mutatkozott. Ezt VIII. 16-án kimélyítettük, s alatta kb. 1 m-es mocsártömeget észleltünk. Ez is az alulról történő felázás következménye volt.

B) Felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. „kátyúk” képződése szikes legelőkön és szántó területeken

Az 1970—1971-es esztendőkhöz során a mocsárfeltörések felpúposodás nélküli formái, az ún. „kátyúk” főként Békéssámszon, Kardoskút-Pusztaközpont és Kakas-Szék szikes legelőin és az azokat környező szántóföldeken igen gyakoriak voltak. A szélsőségesen módosult vízfeltörések legrejtettebb és legalattomosabb formái ezek, mert a látszólag száraz vagy száradóban levő cserepesedett felület alatt mélyen mocsaras talaj helyezkedik el, amelybe a gyanútlanul haladó állat vagy ember 1—2 méter mélységig is besüllyedhet. Néha mint kisebb pocsolya jelentkezik, amelynek alzata szokatlanul süllyedős. A legelőn haladó embert olykor csak a talajfelület bizonyos mérvű süllyedése vagy kis felületen való hullámozása figyelmezteti arra, hogy közvetlenül a felszín alatt mélyen mocsaras „talajlencse” helyezkedik el.

A felsorolt képződmények a kátyú vagy kátyúsodás különböző formáit képviselik. A kátyú fogalma azonban ma már alig ismert, illetve századunk folyton javuló útviszonyai közepette elvesztette jelentőségét és azt a félelmetes tartalmát, amelyet Alföldünkön az előző évszázadok rossz útviszonyai közepette a delizsánsz utazói, vagy az átvonuló idegen csapatok számára jelentett.

A kátyú kifejezés ma csupán sáros vagy pocsolyás helyet jelent. Csak átvitt értelmű használatából lehet következtetni arra, hogy olyan valami, amiből nehéz kijutni. Átvitt értelemben valaminek a megrekedését, zsákutcába jutását vagy valamely törekvés megghiúsulását jelenti. Ugyanezt fejezi ki az idegen származású „slamasztika” kifejezésünk is. Ez utóbbi alighanem az osztrák utazók és térképészek „der Schlamassel” vagy „die Schlammasse” panaszos szavai nyomán honosodott meg nyelvünkben. A „slamasztikában” kifejezés komoly értelme is csak ezeknek a furcsa és ma már csak ritkán előjövő természeti jelenségeknek a tanulmányozása vagy figyelembe vétele alapján adható. E területeken régi visszaemlékezések szólnak arról, hogy az ilyen képződményekbe állat és ember már egyaránt beleveszett. Egy ilyen tragikus esetet említ VERES JÓZSEF 1816-ból. Könyve [34] 39-ik oldalán a következőket írja: „Legborzasztóbb eset azonban a sok között az, a mi éppen itt nálunk az aradmegyei huszárokat érte. Január 28-án ért egy főhadnagy egy félszázaddal Orosházára, s a kegyetlen idő daczára folytatták útjokat T.-Komlós felé. A hózivatarban elszéledtek, eltévedtek bele a sámsoni Szarazér medrébe. Azokat ott borította a hó, ott fagytak meg egytől egyik; 25 embert, 50 lovat találtak ott napok múlva egy rakáson” E szerencsétlenség gyanítható talajtani okaira később még visszatérünk.

A kátyúk keletkezése a felpúposodásos mocsárfeltöréssel közelrokon folyamat. *A sík felületű mélyen mocsaras foltok is azokon a helyeken keletkeznek, ahol a feltörő víz a talajt hosszú időn keresztül vastag rétegben áztatja át. A fő különbség köztük az, hogy a kátyú teteje nem púposodik ki, a talaj szintjében marad, vagy annál kissé mélyebben is elhelyezkedhet.* A különbség oka azonban az eddigiek alapján még kevésbé értelmezhető.

A felpúposodásos és a felpúposodás nélküli, azaz kátyús mocsár feltörés egyaránt foltos jellegű, vagyis a felázás csak néhány méteres körzetben jelentkezik. Nagyobb talajfelületek alulról történő egységes felázása ritkább jelenség. Tapasztalataink arra engednek következtetni, hogy a kátyús foltok alatti mocsárszerűen lágy „talajlencse” eléggé elkülönült, s egy-egy „lencse” mocsártömegének eltávolítása olyan gödröt eredményezne, amelynek fala kevésbé ázott át, ezért viszonylag formatartóan keményebb maradt. A gyakorlati tapasztalatok szerint az ilyen kátyúba hasig sülyedő lovak többnyire önerejükben is képesek kiszabadulni, ami szintén arra mutat, hogy a mélyen mocsaras folt horizontálisan eléggé körülhatárolt.

A kátyús foltok viszonylagos körülhatároltsága a szikes talaj rossz vízvezető sajátságára vezethető vissza. Az átázás során jelentősen hidratálódó talajkolloidok ugyanis nemcsak duzzadnak, hanem bizonyos fokozatossággal horizontálisan is vizet záróvá válnak. Ezáltal a valamely helyen feltörő víz oldalirányban messzire nem hatolhat. Viszont kevésbé értelmezhető az, hogy a jelentős mérvű duzzadást a kátyúsodás esetében miért nem kíséri feldomborodás vagy kipúposodás?

A kátyúsodásnak számos formája van. Főbb típusai a következők: 1. A talajfelület látszólag száraz, cserepesedő, alatta azonban 1—2 méter mélységig mocsaras talajtömeg helyezkedik el.

2. Külsőleg jelentéktelen sekély pocsolya, amelynek alzata azonban szokatlanul sülyedős. Főként a mederparti lejtők jellemzője volt.

3. Sík, gyeppel fedett vagy növényzet nélküli talajfelület, amely a járókelő alatt láthatólag hullámszik.

E főtípusok között számos átmenet észlelhető attól függően, hogy a felázás milyen mértékben haladt előre, s milyenek a terület egyéb környezeti adottságai. Ez az oka annak, hogy szinte minden felázásos foltnak egyedi vonásai is találhatók. Viszont az is tapasztalható volt, hogy a talaj egységes minősége szerint a kátyúsodás típusai csoportosan lépnek fel. Más természetűek lehetnek a kátyúk a tópart lejtőjén, a tó melletti szikes legelőn vagy a környező szántóföldeken.

A következőkben a Kardoskút—Pusztaközpont, a Békéssámsón és Kakas-Szék határában 1970—71-ben talált kátyús képződményeket a makro- és mikrovegetációs viszonyokkal együtt ismertetjük. Egyben szólnak azokról az abjektumokról is, amelyeket a korábbi években igen ritkán e területeken észleltünk.

1. Algatömegprodukción kátyús folt a kardoskúti Fehértó déli omladékos partoldalában

Észlelési idő: 1964. V. 28.

Kardoskút—Pusztaközponon a Fehértó melléke, a szikes legelő és a tómedertől északra fekvő terjedelmes szántóföld egyaránt gazdag volt a mocsárfeltörés kátyús formáiban. A típusok változatossága mellett a méretbeli különbségek is itt mutatkoztak leginkább.

A tó keleti, keskeny medrének déli partfala viszonylag magas és igen meredeken szakad le a tó medrébe. A tópart omladékos jellegét igen jelentős mértékben az itt kis felületeken, de sűrűn mutakozó vízfeltörések okozzák. Gyakran tapasztalható, hogy helyenként maga a meredek tófal is foltosan nedves, amit a száraz időjárás miatt csapadékkal indokolni nem lehet. A tenyér-nagyságú foltok néha egymástól csupán néhány lépésre helyezkednek el. Leginkább figyelemre méltók azok a sáros foltok, amelyek a lépcsősen leomló partfalon jelennek meg. Az egyik ilyen 3-lépcsős szakasz középső lejtős lépcsőjén a jelzett időpontban egy kb. 0,7 m hosszú és 0,2 m széles sáros folt mutatkozott, amely egységes barnászöld algatömegprodukción színeződésével hívta fel magára a figyelmet. *E sáros folt kátyúnak volt minősíthető, mert a felszíne alatt kb. 0,5 m mélységig lekvárszerűen képlékeny mocsártömeg helyezkedett el.*

A partoldal egyéb helyeken száraz és kemény volt, az időjárás sem volt nedves, így ez a sáros és mélyen mocsaras felület nem csapadék révén, hanem alulról történő felázással jött létre. A mocsaras talajfelület és száraz környezetének pH-ja egyaránt 7-nek mutatkozott.

Az algatömegprodukción kialakításában a következő speciesek vettek részt:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. + + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. f. *brevis* CLAUS + + +, 5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + + +, 6. *Caloneis amphibaena* (BORY) CL. + +, 7. *Gyrosigma spec.* + +, 8. *Amphora venata* KÜTZ. + + (csak kovahéjak voltak észlelhetők).

2. Kátyús felület „talajvirágzása” téli időszakban a kardoskúti tómedertől északra fekvő legelőn

Észlelési idő: 1964. XII. 29.

A kardoskúti Fehértó medrétől északra vízfeltöréses foltokban gazdag legelő terül el. Egy szakaszán a *Festuca pseudovina* állományát több, 1—2 m átmérőjű vízfeltöréses folt „tarkította”. Ezek nyáron és ősszel jobbára növényzet nélküli sókivirágzásos „vakszik”-foltokként tűntek elő. A jelzett időpontban a mindenütt fagyos-jeges talajfelületen két fagymentes sáros folt volt található. Mindkettőt alga-tömegprodukción színezte. A nagyobbik folt kátyús jellegű, a kisebbik egyszerű vízfeltörés volt. Jellemzésük a következő:

Kátyús folt. Megnyúlt ellipszis alakú, hossza 3 méter, szélessége 1 méter. A mocsaras talajfelület pH-ja 8,7, a környező legelő talajának pH-ja 8,0. *E mocsaras talajfelület kátyúnak minősíthető, mivel a felszín alatt kb. 0,7—0,8 m mélységig mocsárszerű altalaj helyezkedett el.* E talajfelület a környezetével azonos szintben volt, így a mély átázást a csapadékvíz odagyülemzése nem okozhatta. *A folytonosan működő vízfeltörésre mutatott az is, hogy a fagyos idő ellenére a folt mocsaras felülete sem volt fagyott, míg környezetét mindenütt jeges-havas takaró borította.* Ugyanez észlelhető itt-ott a Fehértó medrében is. A tó jégpáncélján 1—2 m átmérőjű befagyatlan foltok maradnak, jelezve a tófenéki „forráskák” téli időszakban való „működését” is.

A kátyús felületet kisebb-nagyobb foltokban feketés kékes-zöld algaömeg-produkció színezte. Kialakításában a következő speciesek szerepeltek:

1. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 3. *Oscillatoria tenuis* AGARDH +++, 4. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST ++, 5. *Lyngbya Martensiana*, MENEGH. +++, 6. *Lyngbya halophila* HANSG. +++, 7. *Caloneis amphibia* (BORY) CL. +, 8. *Navicula gregaria* DONK. +++, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE +++, 10. *Stigeoclonium spec.* +++.

Egyszerű vízfeltöréses folt. Nagyjából kör alakú, átmérője 1,2—1,5 m. A nedves talajfelület pH-ja 8,7, a környező legelőn csak 8,0. *E nedves foltot egyszerű vízfeltörésnek kell tekintenünk, mert a felszín alatti viszonylag kemény, de nem fagyott talaj következtet. Ez utóbbi ugyancsak azt bizonyítja, hogy a vízfeltörések téli fagyok idején is „működhetnek”.*

A vízfeltöréses folt nedves felszínét itt-ott barnászöld algaömegprodukciónak színezte. Létrehozó speciesei a következők:

1. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 4. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 5. *Navicula gregaria* DONK. +, 6. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS +++.

3. Száradóban levő kátyús talajfolt a Fehértó medrétől északra a Rákóczi Termelőszövetkezet szántóján

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

E területről korábban már megemlékeztem egy jellegzetes kátyús felülettel kapcsolatban. [20] Akkor, vagyis 1970. XI. 14-én azon a területen még több hasonló kisebb-nagyobb kátyúsodó képződmény volt megfigyelhető. A jelzett időpontban a már említett kátyús felülettől kb. 50 m-re egy 1,5 m-es kör alakú folton inkább csak a talaj cserepesedése jelezte, hogy itt ugyancsak egy kiszáradóban levő kátyús felület rejtőzik. Felszíne csak a zsugorodás miatt volt 1—2 cm-rel mélyebben a környező szántóterület szintjénél. *E száradóban levő folton az altalaj annyira lágy volt, hogy a cserepek közötti repedésen át még a levágott kukoricaszárat is 0,6—0,8 m mélységre nehézség nélkül lenyomhattuk. Tapasztaltuk, hogy a kóró eleinte nehezebben, majd mindinkább könnyebben halad. A kátyú tehát nem volt nagyon mély, s kezdett kiszáradni.* A cserepes felszín pH-ja 9,2 volt. A kb. 10 cm-es mélységből vett talaj vizsont 8,7 pH-t mutatott.

A cserepesedő talajréteg repedéseinek oldalán sötétzöld vagy sötét kékeszöld algaömegprodukciónak bevonat fejlődött ki. A „talajvirágzásban” a következő speciesek mutatkoztak:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. +++, 2. *Oscillatoria amphibia* AGARDH +++, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. +++, 4. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. ++, 5. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++, 6. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE ++, 7. *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. ++.

4. Viszonylag sekély kátyú a kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet szántóföldjén

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

A kardoskúti tómedertől északra eső terjedelmes szántón egy másik kátyús képződményt is észleltünk. Ennek a felülete is cserepesedni kezdett. A cserepek közötti hasadékokon a kukoricakóró azonban csak 0,4—0,5 m mélységig volt lenyomható nagyobb nehézség, pl. a kóró eltörése nélkül. E nagyjából kör alakú talajfolt átmérője kb. 2 m lehetett. A cserepesedő felületet mély hasadékok tagolták. A hasadékok fala 5—6 cm-ig már teljesen kemény volt, s lefelé haladva fokozatosan

nedvesedett. A hasadékok falán kb. 8 cm-től kezdve mutatkozott valamelyest az algák tömegprodukciója. E talajfelület pH-ja 9,5-nek, kb. 10 cm. mélységben pedig 9,0-nek mutatkozott. A környező szántóföld pH-ja viszont csak 7,5—8,0 között ingadozott. *Még ez a talajfolt is kátyús képződménynek tekinthető, sekély kátyúnak, amely valószínűleg rövidebb ideig tartó felázás következtében alakult ki.*

A talajrepedések falán kb. 8 cm-es mélységben az alगतömegprodukció színe zöld, 10—11 cm mélységben pedig feketés kékeszöld volt. A kb. 8 cm-es szintből a következő alga-fajok voltak determinálhatók:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + +, 2. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + +, 3. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + + +, 4. *Chlorococcum humicolum* (NAG.) RABH. + +, 5. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + +.

A kb. 10—11 cm-es zónából a következő fajok kerültek elő:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 3. *Oscillatoria amphibia* AGARDH + +, 4. *Oscillatoria Lemermannii* WOLOSZ. + +, 5. *Phormidium purpurascens* (AG.) GOM. + +, 6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 7. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 8. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + +, 9. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +.

E sajátos szintbeli eloszlás a kéalgák kisebb, a zöldalgák nagyobb fényigényére mutat.

5. A kátyúsodás jelentkezése nagy kiterjedésű süppedékes-vizes területek formájában Kardoskút-Pusztaközponton

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

A kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet több mint 7000 kat. hold birtokán a szántóterület egy jelentős része a Fehértó medrétől északkeletre fekszik. E jó minőségű szántóföldön különösen két olyan nagyobb talajfelületet tartanak nyilván, amelyeket 1—2 éven át nem szántanak süppedékessé-vizenyőssé válásuk miatt. Ezek azonban nem mélyfekvésű, ún. vizenyős laposok, amelyekben évi rendszerességgel a csapadékvíz is összegyűlik, hanem a szántóföldnek részei, avval kb. azonos szintben is állanak, rendszeres művelésüket azonban hosszabb-rövidebb időszakonként a kátyúsodás meggátolja. Ilyenkor — mint 1970-ben is — talajművelő eszközt nem visznek rá, mert az megsüllyed, „elül”... Ilyenkor e helyeket a ló és szarvasmarha is ösztönösen kerüli... Az ottaniak szerint a kiscsikókat sem lehet rájuk zavarni...

E két süppedékes-kátyús terület között bizonyos különbségeket is tapasztaltunk, ezért célszerű róluk külön-külön szólni.

A nagyobb süppedékes-kátyús terület. Keletesebb fekvésű, területe kb. 2—2,5 kat. hold. Nem homogén, azaz nem mindenütt egyformán süppedős. Ki lehetett keresni a szilárdabb talajú „gázlóit”, amelyeken csaknem a terület közepe tájáig be lehetett hatolni. De egy lépésnyi hibázás is elegendő volt ahhoz, hogy térdig a mocsárba süllyedjünk. *E süppedékes terület valószínűleg több csoportosan fellépő kátyús képződmény összeolvadásával jött létre.* A mocsaras helyek sem voltak egyformák. Néhol 1—2 cm-es víz borította a felületet, másutt a kissé puffadó mocsár volt a felzínen. A víz pH-ja 7,6-nak, a mocsaras felületé 7,8-nak mutatkozott.

A mocsaras felületek egyes zugaiban feketés kékeszöld alगतömegprodukciók alakultak ki. Létrehozó specieiük a következők:

1. *Spirulina laxissima* G. S. WEST + +, 2. *Spirulina subtilissima* KÜTZ. + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Nodularia Harveyana* (THWAITES) THURET + + +, 5. *Oscillatoria Lemermannii* WOLOSZ. + + +, 6. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + +, 7. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM. + + +, 8. *Lyngbya spiralis* GEITLER + +, 9. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + +, 10. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + + +, 11. *Schizothrix fragilis* (KÜTZ.) GOM. + +, 12. *Schizothrix lardacea* (CESATI) GOMONT + + +.

Kisebb süppedékes-kátyús terület. Nagysága kb. 1,5 kat. hold. Ez is kb. a környező szántófölddel egy szintben helyezkedett el, s egységesebben volt mocsaras jellegű. A szélétől befelé haladva süppedékes jellege fokozódott. A mocsaras talajfelület pH-ja 7,5—8,0 között ingadozott. Néhol a mocsaras felület kipuffadt, másutt kanyargóan mélyebben helyezkedett el, helyenként 1—2 cm-es vízbeborítással. A talaj a felszín alatt a peremi részeken kb. 0,5 m mélységig volt mocsaras. A belsőbb részeken a mocsár mélysége valószínűleg nagyobb volt. *E süppedékes terület egységesnek látszik ugyan, keletkezését illetően mégis ugyancsak arra gondolhatunk, hogy kisebb kátyús csoportok egyesülésével jött létre.*

A mocsaras felület kis foltokban ugyancsak algalatömegtermelési foltokból volt kékes-zölden színezett. Ebben a következő fajok szerepelnek:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. + + +, 2. *Nostoc edaphicum* KONDRATIEVA + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Spirillum laxissima* G. S. WEST + + +, 5. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 6. *Lyngbya spiralis* GEITLER + + +, 7. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, 8. *Schizothrix fragilis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 9. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. + +, 10. *Navicula gregaria* DONK. + +.

6. Járkálásra hajladozó felületű kátyús folt a Kardoskút-Pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. III. 28.

A pusztaközponti „Padkás-kert” közepe táján a térszín magas padkákkal kevésbé tagolt. Itt a füves vegetációban legtömegesebben a *Festuca pseudovina* HACK. ap. WIESB. és a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. fordul elő. A vízben gazdagabb talajfoltokat, illetve a vízfeltöréses helyeket itt különösen az *Acorellus panonicus* (JACQ.) PALLA csomói vagy kiterjedtebb állományai árulják el.

A jelzett időpontban egy kb. 2 m hosszú és 1 m széles *Acorelletum*-os gyepfelület az itt járkálók alatt feltűnően hajladozott. Az *Acorellus* között alárendelten a *Festuca pseudovina* és a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* is mutatkozott. Mivel az *Acorellus* többnyire tiszta állományokat alkot, feltételezhető, hogy az itt észlelt hullámló gyepes felület korábban *Festucetum* lehetett, csak a feltörő víz, illetve a kátyúsodással járó vízgazdagság a kisebb csomókban előforduló *Acorellust* terjeszkedésre készítette. A gyepes felület talaja egyébként annyira puha volt, hogy azt a csizma sarkával szinte át lehetett „lyukasztani”, mire a nyomás alatt levő mocsaras altalaj részben a felületre került.

A gyepfelület borított, járkálásra hajladozó felületű nedves talajfoltok a kátyúsodásnak egyik fő-típusát képviselik. Ez esetben a mocsár feltörés legfelső talajrétege is eléggé puha, s azt tulajdonképpen a növényzet gyökérszövedéke tartja össze olyan mértékben, hogy az a hajladozás közepette nem szakad fel. A hajladozó kátyús felület alatt kb. 0,5—0,8 m mélységű mocsártömeg helyezkedett el. A folt középső része mélyebb, a pereme sekélyebb mocsarasodású volt, azaz ez esetben is a felszín alatt egy elmocsarasodott „talaj-lencse” alakult ki. E kátyús képződményt nem egészen egy hónap múlva még ugyancsak megtaláltuk, akkor azonban a hajladozása már kisebb mérvű volt.

A kátyús nedves felület gyepnövényzete közötti talajfelületeken feketészöld vagy feketés-ibolya színű algalatömegtermelési foltok alakultak ki. A gyepszövedék között néha bolyhos tömegeket is alkottak. Kialakításukban a következő fajok vettek részt:

1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Myxosarcina spec.* (M. *chroococcoides* GEITL.) + +, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 4. *Oscillatoria brevis* f. *brevis* CLAUS + +, 5. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. + +, 6. *Oscillatoria*

tenuis AGARDH + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH + + + +, 8. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 9. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 10. *Tribonema minus* HAZEN + + +, 11. *Vaucheria spec.* + + + +.

7. Újabb hajladozó felületű kátyús folt a pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. IV. 23.

Az előbbi rejtett kátyús képződménytől nyugatra kb. 25 m-re IV. 23-án egy másik, nagyjából kör alakú és kb. 1,5 m átmérőjű, hajladozó felszínű gyepes kátyút észleltünk. Felülete hajladozását színes kisfilmen is rögzítettük. E képződmény még az előbbinél is rejtettebb volt: csak hajladozása árulta el, vizesedésre mutató egységes *Acorellus* állomány nem jelezte jelenlétét. Gyeptakarójában az alárendelt szerepű *Puccinellia distans ssp. limosa* mellett a *Festuca pseudovina* dominált, s az *Acorellus pannonicus* csupán két kis csomó képviselte.

Az altalaj felázása nem volt nagymérvű. Egy tompa végű botot itt csak 40—45 cm mélységig lehetett lenyomni. Észlelésünk alkalmával e kátyús képződmény már aligha nem eltűnően volt, mert hajladozó mozgását VI. 28-án és a későbbiekben többé nem tapasztaltuk. A talaj pH-ja 8,7.

A talaj felszínén és a gyepek között korábban fejlett algatömegprodukciónak nyomait ismertük fel. A kékes-zöld vagy barnás-zöld algavegetációs foltokat a következő speciesek alakították ki:

1. *Gloeocapsa chroococcoides* NOVAČEK + +, 2. *Pseudocapsa dubia* ERCEGOVIĆ + +, 3. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 5. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. + + + +, 6. *Nostoc commune* VAUCH. + + + +, 7. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. + + + +, 8. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 9. *Lyngbya halophila* HANSG. + + + +, 10. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +, 11. *Schizothrix cuspidata* W. ET G. S. WEST + +, 12. *Microcoleus lacustris* (RABENH.) FARLOW + +.

8. Hajladozó felületű gyepes lejtő a Fehértó északkeleti végén

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A Fehértó északkeleti végén a tópart magas és lépcsőzetesen lejt a meder felé. A lépcsőzetes lejtő gyepvel fedett, amelyben a *Festuca pseudovina* HACK. ap. WIESB. mellett a *Cynodon dactylon* (L.) PERS., a *Poa pratensis* L. és a lejtő legalján a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV. is helyet kapott. A keskeny, itt alig 60 m széles mederben a *Phragmites communis* TRIN. nagy foltokban tenyészik. Egy kb. 2—2,5 m széles szakaszon a legfelső és az alatta következő lépcső VI. 28-án a rajta mozgók alatt hajladozott. A legfelső talajréteg is felázott volt, s besüppedését vagy felszakadását a gyeptakaró szövedéke akadályozta. Különösen a középső lépcső volt erősen felázott, s a helyenként gyepnélküli talajfelületen sötét kékeszöld algatömegprodukciónak foltok alakultak ki. E rejtett kátyús képződmény altalajába a tompa-végű botot 0,8—1 m mélységig lehetett lenyomni. Itt is sajátos volt, hogy a felső 10—15 cm mélységig a bot nehezebben hatolt lefelé, mint 20—30 cm-től kezdve. Az altalaj 50—70 cm között lehetett a legképlékenyebb, mert itt haladt a bot legkönnyebben előre. A talaj pH-ja a felszínen (gyepnélküli foltban) 8,5, amely lefelé fokozatosan csökkent. A kb. 30 cm mélységben már képlékeny talaj pH-ja 8,2-nek mutatkozott.

E kátyús képződmény a nyár folyamán visszafejlődően volt. Így 1971. VIII. 16-án már csak kismértékben hajladozott, X. 31-én pedig már ez sem volt tapasztalható. E kátyús folttól északra néhány méterre jó minőségű szántóföld következik, fokozatosan emelkedő térszínnel. E körülmény felvetheti azt a gondolatot, hogy e kátyús talajfoltot a magasabb térszín felől az altalaj oldalirányú vízmozgása, a „föld”

árja" idézte elő. E feltételezés aligha lehet helytálló, mert nyugat felé haladva az említett szántóföld még kissé emelkedik is, a vele szemben levő tóparti lejtőn mégsem jelentkezett kátyús képződmény.

A „talajvirágzásos” algatömegprodukciós foltok létrehozásában a következő specíesek vettek részt:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. ++, 2. *Myxosarcina chroococides* GEITLER + + +, 3. *Anabaena variabilis f. tenuis* POPOVA + + + +, 4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + + +, 5. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. ++, 6. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +.

9. Tócsa-jellegű algatömegprodukciós kátyú szántóföld mellett a Fehértó északi partmellékén

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A pusztaközponti Fehértó északkeleti partmellékén VI. 28-án egy másik jellegzetes kátyús objektumot is észleltünk, az előbb a 8. pontban leírt képződménytől mindössze 10—12 méterre. A szántóföld szegélyén barázdaszerű mélyedésben kis elnyúló tócsa, mintha egy barázda maradványában víz gyűlt volna össze. A közeli tarlóhántás száraz felülete azonban azt mutatta, hogy e vidéken csak régebben volt eső. Az 1,7 m hosszú és 0,4 m széles tócsa vízmélysége csupán 7 cm. Iszapos alzata azonban nem volt szilárd; a tompa végű botot a közepe táján 0,8 m-re, a végein kb. 0,7 m-re le lehetett nyomni.

A viszonylag magas térszínen és nem szikes, hanem jó minőségű szántón kialakult kátyú környezetétől jól elhatárolódott, azaz környezete nem volt süppedős talajú. Ez is bizonyította, hogy a kátyú rejtett vízfeltörés, huzamosabb időn át történő felázás következménye, s nem magyarázható a magasabb térszín felől a lejtésnek megfelelő „föld árja” feltételezésével.

A rejtett vízfeltörés tócsa-jellege a nyár folyamán hamar visszafejlődött, s vele együtt a mocsaras „talaj-lencse” mélysége is fokozatosan csökkent. A sekély vízréteg VIII. 16-ra eltűnt, s az iszapos tófenék száradva cserepesedni kezdett. A repedések hézagain át a mérőbot a kis mélyedés közepén 0,6 m-re, a végein pedig csak 0,4 m-re hatolhatott le. A cserepes szürkés felszín azonban még mindig könnyen süllyedt, s fokozatosan beiszapolódó nyomok tanúsították, hogy néhány nappal korábban itt ló vagy marha került veszélybe. Összel e területet mélyen felszántották. Ennek ellenére következő utunk alkalmával, 1971. X. 31-én, a vízfeltörés egykori helyét már messziről felismertük. A traktor kereke ugyanis erősen megsüllyedt, s az „elült” gép láthatólag csak igen nehezen, 0,6 m mély árkot vájva került ki a „kátyúból”.

E vízfeltöréses képződmény folyamatos vizsgálata algológiai szempontból is tanulságos volt. Júniusban a tócsa vízfelületén feketés kékes-zöld neuston, majd augusztusban az alzat repedéseinek oldalán kékes-zöld „talajvirágzásos” algatömegprodukció fejlődött ki. A neuston kezdett darabokra töredezni. A tutajozó kéregdarabokban a következő algafajok tenyészttek:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 3. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. + + +, 4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, 5. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 6. *Navicula gregaria* DONK. + + +, 7. ? *Gyrosigma peisonis* (GRUN.) HUST. + + +, 8. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + + + A víz pH-ja 8,2.

A talajhasadékok oldalának „talajvirágzását” a következő specíesek hozták létre:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 3. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 5. *Navicula gregaria* DONK. + + +, 6. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +, 7. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + + +, A talaj pH-ja 8,0 volt.

Az összehasonlításból látható, hogy a két tömegprodukcióban a legtöbb specíes közös; a „víz-virágzás” a víz eltűnése után „talajvirágzásban” folytatódott. Az itt jelentkező szervezetek többsége

aerophyticus életmódra is képes. Mindez magyarázatot nyújt arra a jelenségre is, hogy a kiszáradt szikes tófenéken vagy talajfelületeken igen hamar megindul az algavegetáció élete, ha a területre valahonnan víz kerül. A sekély szikes tavak a száraz időszak elmúltával először a talajban tovább vegetáló alga-félékkel települnek be.

10. Erősen hajladozó, utat elzáró kátyús folt a kardoskúti

Fehértó északkeleti végén

Észlelési idő: 1971. VI. 28., VIII. 16., X. 31.

A Fehértó északkeleti sarkán, az északi part mellett haladó kocsíút szegélyén fejlődött ki 1971 tavaszára egy erősen hajladozó felületű kátyú, amely miatt a kocsíút használhatatlanná vált. E kocsíút a magas északi parton halad, s az észak-déli irányú makói (sámsoni) földútba torkollik. A kátyús képződmény a betorkollás előtti mélyebb fekvésű útszakaszon alakult ki kb. 2—2,5 m hosszúságban és 1—1,5 m-es szélességben.

A rejtett vízfeltörés itt alighanem azért nem fejlődött nyílt mocsárfeltöréssé, mivel a tavasz során e hajladozó felületre több ízben is földet hordtak, s azt rőzsekévék rakásával is igyekeztek a felülethez kötni. A felázás azonban láthatólag tovább folytatódott, s a talaj egy része a rőzseszövedékből a lejtő irányában kifolyt. A felület hajladozása még VI. 28-án is olyan nagymérvű volt, hogy a pusztán szinte látványosságzámba ment. A kátyús folt közepén egy tompa végű botot ez alkalommal 1,1 m-re, a peremi részeken 0,7—0,9 m-ig lehetett lenyomni. A felázás tehát itt is mocsaras „talaj-lencsét” eredményezett a felszín alatt. A töltésként odahordott, de alulról felázott talaj pH-ja 7,8, a rőzseréteg alatti talajfelszíné 8,0, a kb. 20 cm mélységben levő mocsaras talajé pedig 8,3 volt. A felsőbb talajrétegek kisebb pH-értéke arra mutatott, hogy a feltöltésre nem tömederbéli földet, hanem a szántóföld talaját használták.

Június 28-án a rejtett vízfeltöréses folt feltöltött felszínén néhány helyen szürkés-zöld vagy halvány kékes-zöld színeződés mutatkozott. E gyengén fejlett alga- és gombaprodukciókat a következő fajok alkották ki:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + + +, 3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + + + +, 4. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. + +, 5. *Lyngbya putealis* MONT. + +, 6. *Chlorococcum hmicolum* (NAEG.) RABENH. + + + +, 7. *Chlorella pyrenoidosa* CHICK + +, 8. *Hormidium pseudostichococcus* HEERING + + + +.

Augusztus 16-án a kátyús folt még mindig elzárta az utat. Felületi hajladozása azonban valamelyest gyengült. Mérőbot a folt középső részén 0,9 m-re, a peremi részein viszont csak 0,4—0,5 m-re volt nehézség nélkül lenyomható. Mindkét észlelés a rejtett vízfeltöréses folyamat megszűnésére engedett következtetni. A talajfelület pH-ja viszont már emelkedett, 8,3 volt. A pH-érték 20—25 cm-es mélységben is 8,3-nek mutatkozott. A még mindig nedves talaj felületét nagyobb foltokban színezte a „talajvirágzásos” tömegprodukción. A vegetációs színeződésekben a következő fajok voltak találhatók:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + +, 3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + +, 4. *Lyngbya putealis* MONT. + +, 5. *Chlorella pyrenoidosa* CHICK + +, 6. *Navicula gregaria* DONK. + + + +.

Október 31-én a kátyús képződmény igen jól felismerhető volt. Rajta járkálva felülete gyengén még szintén hajladozott. A „talaj-lencse” mocsártömegében a mérőbot a középső részen 0,9 m-re, a peremeken pedig 0,4—0,5 m-re hatolt le. A felső 20—30 cm-es talajréteg azonban már keményebb volt, s ezen a bot csak erősebb nyomásra hatolt keresztül. A mocsárszerű „talaj-lencse” tehát tartós volt, s inkább csak a felületi rétege vált a száradással tömöttebbé és keményebbé. A talaj felületét

nagyobb foltokban feketés kékes-zöld algatömegprodukciók színezték. Kialakításukban a következő speciesek szerepeltek:

1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. + +, 3. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER + + +, 4. *Anabaena variabilis f. tenuis* POPOVA + + + +, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 7. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +, 8. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE + +, 9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + +.

Az előbbi species-enumerációkból látható, hogy a „talajvirágzásos” tömegprodukciók összetételében jelentős változások következtek be. A júniusi tömegprodukcióban még több olyan algafaj szaporodott el, amely a határozottan semleges kémhatású környezetre jellemző, vagy elsősorban ott található. Az augusztusi tömegprodukcióra a fajszámbeli visszaesés mondható jellemzőnek. Különösen feltűnő volt két zöldalga species elmaradása, ami talán elsősorban a pH-érték nagybodásával lehetett összefüggésben. Végül az őszi tömegprodukcióban olyan speciesek szaporodtak fel hatalmas mértékben, amelyek eddigi tapasztalataink szerint a szikes vizekre és szikes talajokra, illetve a szikes talajok vízfeltöréses foltjaira bizonyultak jellemzőknek.

E nagymérvű társulásbeli változás elsősorban a talajfelület kémiai változásával állhatott összefüggésben. *A korábban oda hordott szántóföldi talaj ugyanis fokozatosan felázott, s ennek megfelelően mindinkább elszikesedett.* A mocsaras és szikes altalajból jelentős mennyiségű szikesítő só kerülhetett a felszínre. Erre mutat a pH-érték nagymérvű növekedése is. A talajfelület pH-ja a különböző helyekről vett minták szerint 9,0—9,5 között ingadozott, vagyis határozottan lúgossá vált. A szikes talaj-környezet hatására tehát a jó minőségű talaj is viszonylag gyorsan elszikesedhet.

11. Mélyen mocsaras kátyús folt Békéssámson határában

Észlelési idő: 1970. VIII. 2.

Békéssámson északi határában, Belső Újtelep (Belsőmajor) mellett húzódik az „Ér” medre, amely 1970 augusztusában hosszú szakaszon mocsaras volt, sőt helyenként összefüggő víztükrök is borította. A meder északi szegélyén egy viszonylag különálló mélyedés száradóban levő és repedezett felülete mélyen a mocsárba süllyedő állati nyomokkal hívta fel magára a figyelmet. Következtethető volt, hogy itt az elmúlt napok valamelyikén valószínűleg ló esett a mélynek mutatkozó mocsárba, amelyből csak nehezen szabadulhatott. Az idetévedt állat legalább hasig süllyedt, s láthatólag mellső lábaival a viszonylag kemény partba kapaszkodva küszött a mocsárból ki.

A kb. 3 m hosszú és 1,5 m széles repedéses felület alatt alulról „felázott” „talajlencse” helyezkedett el. A közepe táján volt a legmélyebb, kb. 120 cm. Innen a partvonal felé fokozatosan sekélyesedett. *Partja mindenütt szilárd talajú, ezért olyan gödörhöz volt hasonlítható, amelyet egy méternél mélyebb mocsaras talajtömeg tölt ki.* Az ottaniak tapasztalata szerint az ilyen kisebb-nagyobb kátyús gödrök az „Ér” mellékére jellemzők, de időnként az innen nyugat felé elterülő legelőn is kialakulhatnak. Itt azonban a 0,5 méteres mélységet még 1941—42-ben sem haladták meg.

A száradóban levő talaj mély repedéseinek oldalán kékes-zöld algatömegprodukciók jelentek meg. Kialakításukban a következő speciesek vettek részt: 1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. + +, 3. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + +, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 5. *Oscillatoria brevis f. spirulinoides* KISS + +,

6. *Lyngbya saxicola* FILARSKY + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 8. *Calonesis amphibiaena* (BORY) CL. + + +, 9. *Navicula gregaria* DONK. + +, 10. *Planophila asymmetrica* (GERNECK.) WILLE + + +.

12. Szántóföldi kátyús foltok állandó jelentkezése a Kakas-Szék-tó környékén

Észlelési idő: 1971. VII. 11., IX. 23.

A Kakas-Szék tavaitól délre és nyugatra süppedékes-mocsaras területek találhatók. E mocsaraktól keletre viszont már viszonylag magasabb a térszín, amelyen állandóan művelt szántóföldek következnek. E szántóföld nyugati szegélyén, kb. 0,5 hektár kiterjedésű területen minden esztendőben legalább tucatnyi vagy még annál is több nedves talajfolt jelentkezik. Az utóbbi két évtized során e területet állandóan figyelemmel kísértük, s a tapasztaltak és az ott lakók tájékoztatása szerint a nedves foltok esztendőnként mindig kb. azonos helyen alakulnak ki. A nagyobbak egymástól 10—20 méterre, a kisebbek egymáshoz közelebb helyezkednek el. Olykor több kisebb nedves folt összeolvadása révén nedves talaj-csík is kialakulhat.

E foltok lokális vízfeltöréseknek mutatkoztak, amelyek gyakran határozott „feloldésmenettel” rendelkeznek. A talajművelést általában megnehezítik, mert némelyikénél a talajművelő eszköz rendszeresen megsüllyed, vagy a szántás nyomán bizonyos idő múlva „vizes barázda” alakul ki. Eleinte inkább csak nedvesedés észlelhető, majd később 10—15 cm-es vízréteg is felgyülemlik. *A víz hamarosan eltűnik és a helyén mélyen sáros talajfelület keletkezik. A víz egy része valószínűleg elpárolog, más része azonban a szikes altalajt és annak felső rétegét is „eláztatja”, hidratációsan hozzá kötődve avval kolloidális oldatot alkot. Ha a víz felnyomódása tartós, a sárszerű „felázás” is annak megfelelően mélyebb lesz.*

E vízfeltöréses foltok közül az esztendők során legnagyobbak és legvizesebbnek mutatkozót 1971-ben részletesebben elemeztük. E folt a szikes mocsárhoz legközelebb helyezkedik el, de annál legalább egy méterrel magasabban fekvő szántóföldi szinten. Száraz időben, 1971. VII. 11-én e helyen 3 barázda szélességben vízállást, környezetében pedig felázott talajt észleltünk. E vízfeltöréses folt szélessége 0,8 m, hosszúsága pedig 4—5 méter. A közepe táján levő sekély, 2—3 cm-es vízréteg felületét sötét barnás-zöld neuston-kéregszerű algaömegprodukciós réteg borította, amely helyenként kisebb darabokra töredezett. A folt peremi részei száradtak, cserpesedtek, de a testsúly alatt 30—40 cm mélyen is besüllyedtek. A vizes folt közepén egy rudat 110 cm mélységig nehézség nélkül lehetett lenyomni. *Mindez arra mutatott, hogy ez esetben is jellegzetes kátyú alakult ki, amely egész nyáron át mint süppedős mocsaras folt gátolta a talajművelő munkát.* Legközelebbi utunk alkalmával, 1971. IX. 23-án e folt helyén kb. 0,7 méter mély kissé elliptikus alakú gödröt találtunk. Nyilván a száraznak látszó felületre tévedt állat fokozatosan beiszapolódó nyoma volt.

Az említett algaömegprodukcióban a következő speciesek szerepeltek: 1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 3. ? *Gyrosigma spec.* + + + +. E szervezet domináló volt az egész ömegprodukcióban.

E kátyús területen 1971. VII. 11-én még több nedves folt is mutatkozott. Ezek alatt azonban az altalaj nem volt olyan nagymértékben „felázott”, mint az ismertett kátyú esetében. Mélységük 0,5—0,7 m között ingadozott.

*C) Sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény,
de vízjáratokban gazdag altalajú foltokon*

A vízfeltörések rejtett, illetve szélsőségesen módosult harmadik formáját azok a felpúposodások képviselik, amelyeknek a felülete nedves vagy sáros ugyan, azonban alattuk nem helyezkedik el felázott „talaj-lencse”, hanem az altalaj még kemény, de vízjáratokban viszonylag gazdag. Ezek 1970 nyarán és őszén Békéssámszon és Kardoskút-Pusztaközpont határában tömegesen fordultak elő, s néhányukról már korábban [20, 21] szóltam. A következőkben néhányat még ismertetek. Rövid áttekintésüket a 2. táblázat nyújtja.

E munka során a feladat a felpúposodás és a környező térszín altalajának víztartalmabeli összehasonlítása volt. A felpúposodást és a környező mélyebb térszint egységesen átszelő gödör készítése helyett megfelelőbbnek mutatkozott az ún. *gödör-párok* alkalmazása. A felpúposodás tetején és tőle 1,5—2 méterre a mélyebb térszínen kis próbagödröket készítettünk a vízelőtörés láthatóvá tétele céljából. Általában elegendő volt 50—70 cm-re lemenni, s a felpúposodás gödőr falán 45—50 cm-től kezdve mind sűrűbben jelentkeztek az altalajt behálózó vízjáratok kis „csurgásai”. Ez utóbbiak is hozzájárultak a gödör alsó részének átnedvesítéséhez, illetve 1—2 cm-es vízréteggel való elárasztásához.

A 2. táblázatban szereplő felpúposodások közül a következőkben hármat röviden ismertetünk, jellemezve a talaj makro- és mikrovegetációs viszonyait is.

*1. Nedves-sáros tetejű alगतőmegproduktíós felpúposodás
a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-keri” területén*

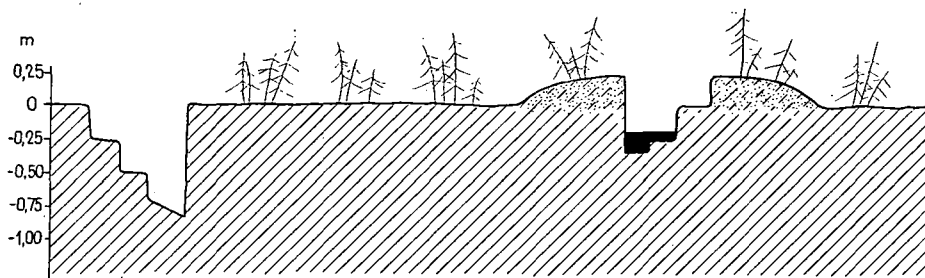
Észlelési idő: 1970. VIII. 24.

A kardoskúti Fehértó délnyugati partmellékén kb. 1 hektárnyi területen viszonylag mély fekvésű legelőrésszal található, amelynek felületét magasan padkás és felpúposodásos képződmények feltűnően szétszabdallják. Ezért ezt a területet régebben „Padkás-keri” elnevezéssel illették. E terület nyugati felében egy elliptikus alakú és feltűnően nedves felületű felpúposodás hívta fel magára a figyelmet, mivel környezetének szikfok jellegű vagy vakszikkes talajfelülete határozottan száraznak mutatkozott. Hosszúsága 3, szélessége 2, relatív magassága pedig 0,2 méter volt. Vegetációjának uralkodó eleme a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV., de ez is csak ritkásan, a *Festuca pseudovina* HACK. AP. WIESB. már teljesen visszaszorult. A sáros és 9,3 pH-jú talaj felületét kisebb-nagyobb foltokban sötét kékeszöld alगतőmegproduktíó borította (2. táblázat 2. felpúposodás).

A felpúposodás közepén készített 60—62 cm-es gödör falán a felső 1—1,5 cm-es réteg csúszósan sáros volt, s kb. 20 cm-ig jelentősen nedves. Utána 10—15 cm-es viszonylag tömört és kevésbé nedves réteg következett. Az első víz-erecskék végül kb. 52—55 cm-es mélységben bukkantak elő, s kibuggyanó vizük csillogásával váltak láthatóvá. Vízproduktíójuk viszonylag jelentős volt, úgyannyira, hogy kb. fél óra múlva 6 cm mély vízréteg gyülemllett fel a gödör alján. A felgyülemllett víz pH-ja 8,2 volt. Vízmintákat vettünk a gödörfal alsó részén talált vízjáratocskákból is. Ezek pH-ja 8—8,2 között ingadozott.

A felpúposodás peremétől kb. 2,5 méter távolságra készült egy másik gödör, a mélyebb és száraznak mutakozó térszín altalaja vízviszonyainak feltárására. A 2. kép a gödör-pár metszetét mutatja be. Látható, hogy ez a gödör jóval mélyebb a felpúposodáson készítetttnél (kb. 80 cm), az alzatán víz mégsem gyülemllett fel. A gödör

altalaja néhány óra múlva csupán kissé nedvesebbé vált. Ez a tény a talajok %-os víztartalmában is jól tükröződik. A mélyebb térszínen készített gödör alzatának talaja csak 8,3% vizet tartalmazott, a felpúposodás gödrének alján viszont 16,5%



2. kép. Nedves-sáros tetejű felpúposodás szelvénye Kardoskút-Pusztaközponton

volt a víztartalom. Hasonlóan csaknem kétszeres különbség mutatkozik a púp és a mélyebb térszín felületi víztartalmában is. A víztartalomban mutatkozó kétszeres különbség egyértelműen arra mutat, hogy a felpúposodás a foltosan jelentkező vízfeltörésre vezethető vissza.

A sáros tetejű felpúposodás algatömegprodukciós „talajvirágzásában” a következő specíesek szerepeltek: 1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. ++, 2. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. ++, 3. *Myxosarcina spec.* ++, 4. *Anabaena variabilis* KÜTZ. ++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. ++, 6. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST ++, 7. *Phormidium solitare* (KÜTZ.) RABENH. ++, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. ++, 9. *Lyngbya Martensiana* MENEH. ++, 10. *Lyngbya saxicola* FILARSKY ++, 11. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN ++.

2. Nedves tetejű felpúposodás algatömegprodukciója a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kerten”

Észlelési idő: 1971. IV. 23.

A Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kert” középső szakaszán 1971 tavaszán is jelentkeztek olyan felpúposodásos képződmények, amelyeknek a talajfelülete jóval nedvesebb volt, mint a környező mélyebb térszíné. Ezek közül egy nagyjából kör alakú, kb. 2 méter átmérőjű és legfeljebb 20 cm magasságú objektumot azért választottunk kutatás tárgyául, mert a padkás erózió nyugati és déli oldalát már kikezdte, így átmenetet alkotott a felpúposodás és a padkásodás között. Keleti és észai oldala fokozatos lejtéssel simulat bele a környező térszínbe, s e lejtős részét és a környező szikfok-jellegű erodált felületet néhol ritkán, néhol sűrű településsel a *Puccinellia distans ssp. limosa* (SCHUR.) JÁV. borította. A szikfok felületén néhol kisebb foltokban vagy kanyargós csíkokban a „vakszik” kezdett megjelenni. Ez utóbbi helyeken a talaj pH-ja 9,3—9,5, a padka-szerű felpúposodás nedves-sáros felületén viszont 8,7—9,0 között ingadozott.

A felpúposodás okát ez esetben is a vízfeltörésben láttuk, ezért az altalaj vízviszonyainak feltárására ez esetben is a már bevezetett és egyszerű, nagyon gazdaságosnak mutatkozó gödör-pár módszerét alkalmaztuk. A felszín és az altalaj vízviszonyait a 2. táblázatban az 5. számú elemzés tünteti fel. Ez esetben is az állapítható meg, hogy a felpúposodás felületi és altalajbeli víztartalma csaknem kétszer akkora volt, mint a mélyebb fekvésű és száraznak mutatkozó talajkörnyezeté. A felpúposodás közepén készített kb. 60 cm mély gödröt a 3. kép mutatja be fél óra elteltével az ásás után. Ekkorára a gödör alját kb. 5—6 cm mély vízréteg borította,

sor- sz.	A nedves tetejű felpúposodások		Gödör készítése és talaja víztartalma						A gödörbe gyülemelő víz adatai, jelentkezési idő, mélység cm-ben		Füves vegetáció, algaörmeg- termései
	helye és mérete m-ben	az észlelés dátuma	A púpon			A púp mellett 1,5-2 m-re			a púp gödrében	a púp melletti gödörben	
			mély- ség cm- ben	talajvíztart. %		mély- ség cm- ben	talajvíztart. %				
				a fel- színen	a fe- néken		a fel- színen	a fe- néken			
1.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×3×0,2	1970. VIII. 24.	60	12,3	14,7	75	6,9	8,1	½ óra alatt 6 cm mély víz jelent meg	Víz nem gyűlt össze, a gödör alja csakórák múlva lett nedves	<i>Festuca pseudovina</i> , <i>Puccinellia</i> , <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
2.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3×2×0,2	1970. VIII. 24.	62	13,2	16,5	80	7,1	8,3	½ óra múlva 5 cm-es vízréteg jelentkezett	A gödör alja csupán kissé meg nedvesedett néhány óra múlva	<i>Puccinellia distans</i> <i>ssp. limosa</i> , <i>Festuca pseud.</i> , <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
3.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 4×3×2,05	1970. VIII. 24.	70	12,3	14,2	80	6,1	7,8	½ óra alatt 5 cm mély víz gyűlt össze	Víz nem mutatkozott, csak a gödör alja lett nedvesebb	<i>Festuca pseudovina</i> , <i>Bolbschoenus</i> , Foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
4.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3,5×3×0,2	1971. IV. 23.	65	11,5	15,1	75	7,3	9,0	½ óra alatt 4 cm vízréteg gyülemlett fel	Víz nem jött, csak a gödör alja lett nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömegprod.
5.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. IV. 23.	60	12,7	17,3	70	7,5	9,0	½ óra elteltével 5 cm-es vízréteg jelentkezett	Csupán a gödör alja lett kissé nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprodukció
6.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. VI. 28.	65	12,7	16,3	75	7,2	8,2	½ óra múlva 4 cm-es víz gyűlt össze	Víz nem gyülemlett fel, csak az alja nedvesebb lett	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
7.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 3×2×0,2	1971. VI. 28.	60	13,1	15,2	70	6,2	8,5	½ óra alatt 3 cm-es víz gyülemlett fel	Csupán a gödör alja lett kissé nedvesebb	<i>Puccinellia limosa</i> , foltosan <i>Cyanophyta</i> tömegprod.
8.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2,3×2×0,15	1971. VII. 19.	60	12,2	14,3	70	5,7	7,8	½ óra alatt 4 cm-es víz gyülemlett fel	A gödör alja kissé nedvesebb lett, de víz nem jött	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömegprod.
9.	Kardoskút-pusztaközponti padkás kert, 2×2×0,2	1971. VII. 19.	60	12,0	15,1	70	6,2	7,5	½ óra elteltével csupán 2 cm-es vízréteg gyűlt	A gödör alja csupán nedvesebb lett	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Cyanophyta</i> és <i>Bacill.</i> tömeg-

amely a képen is jól látható. A gödörke szemben levő falán az is feltűnik, hogy a felső 10—12 cm-es réteg világos, az alatta következő zóna viszont igen sötét. A felső réteg kétségtelenül erősen kilúgozott volt, s alatta szinte átmenet nélkül következett a humuszból gazdagabb akkumulációs réteg. E színbeli különbséghez azonban jelentős mértékben járult hozzá az eltérő víztartalom is. A felső kilúgozott réteg legfelső 6—8



3. kép. A felpúposodáson készített gödörben 5—6 cm-es vízréteg gyülemlt fel

cm-es zónája szinte kenhetően nedves volt, alatta azonban még viszonylag világos, de eléggé száraz zóna következett, amely apró rögökben omlott. Ez alatt helyezkedett el a humuszból gazdagabb akkumulációs réteg, amely egyben nagy víztartalmúnak is mutatkozott. Itt a talaj profilja az ásás után 10—15 perc múlva kezdett „kiverejtékezni”, azaz az altalajt átszövő vízjáratokból a víz apró cseppekben tört elő a gödör falán. A gödör alján összegyűlemlő víz legnagyobb része azonban a fenéken előtörő vízből származott. A gödör aljának pH-ja 8,0—8,2, a gödörben felgyűlemlő vízé pedig 8,0.

A felpúposodás peremétől 2 méterre készült az ellenőrző gödör a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. gyeppjével fedett térszínen. E gödör mélysége legalább 10 centiméterrel meghaladta a púp gödrének mélységét, ennek ellenére víz még órák múlva sem gyülemlt fel benne. Csupán az alja nedvesedett át kissé, ami a 4. képen jól szemlélhető. A 4. képen az is feltűnik, hogy a gödör szinte egész mélységében rögösen darabos falú, ami a talaj kisebb víztartalmából következik.

A nedves-sáros púp felületén számos kisebb-nagyobb kékes-zöld vagy zöldesfekete „talajvirágzásos” tömegproduktum alakult ki. Létrehozó speciei a következők: 1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET ++, 2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. emend. + + +, 3. *Myxosarcina spec.* + + +,

4. *Oscillatoria subtilissima* KÜTZ. ++, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. + +, 7. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + +, 8. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + +, 9. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + + +, 10. *Planophila asymmetrica* (GERNECK.) WILLE + + +.

3. Nedves tetejű algalatömegtermelési felpúposodás a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kertben”

Észlelési idő: 1971. VI. 28.

A Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kert” keleti felében 1971 nyara elején szintén található volt egy olyan felpúposodás, amely a viszonylag száraz talajkörnyezetben nedves-sáros felületével tűnt ki. Nagyjából ez is kör alakú, kb. 2 méteres átmérővel és legfeljebb 20 cm-es relatív magassággal. Felületét kisebb csomókban a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. fedte, vagyis ez a felpúposodás is az eróziósan kialakult szikfok szintjéből emelkedett ki. Nedves talajfelszínének pH-ja 9,0, a környező térszíné viszont 8,6—9,0 között ingadozott. A felpúposodáson kisebb foltokban kékes-zöld *Cyanophyta* tömegtermelések alakultak ki.

A gödörpárok segítségével ez esetben is kimutatható volt, hogy a felpúposodás a mocsárfeltörés formáját öltő vízfeltörési mechanizmusra vezethető vissza. A 2. táblázat 7. számú elemzése erre a felpúposodásra vonatkozik. Látható, hogy a púp talajfelülete több mint kétszer annyi vizet tartalmazott, mint a mélyebb térszint talaja. A felpúposodás közepe táján kb. 60 cm mélyre ásott gödör alzatának talaja is csaknem kétszer akkora víztartalommal rendelkezett, mint mélyebb térszínű környezetben a felpúposodás peremétől kb. 2 méterrel távolabb ásott gödör alzata. A vízfeltörési jellegre leginkább az mutatott rá, hogy a felpúposodás gödrében kb. fél óra elteltével 3 centiméteres vízréteg gyülemlt fel, viszont a mélyebb térszínen ásott gödör alzata csupán kissé nedvesebbé vált. Pedig ez utóbbi gödör mélyebb volt. A felpúposodás altalaja kb. 50 cm-es mélységtől vízjáratokban viszonylag gazdag, ami lefelé a gödör falán verejtékszerű vízesedésben is megmutatkozott.

A felpúposodás algalatömegtermeléseit a következő fajok alkották ki: 1. *Gloeocapsa crepidinum* THURET + + +, 2. *Pseudocapsa dubia* ERGEROVIC + +, 3. *Nostoc commune* VAUCH. + + + + (a felpúposodáson és a mélyebb térszínen egyaránt tömegesen mutatkozott), 4. *Anabaena variabilis* f. *tenis* POPOVA + +, 5. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 6. *Phormidium fragile* (MENEH.) GOM. + + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + +, 8. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +.

III. Összefoglalás, következtetések

A Békés-csanádi löszhát szikes területein az 1970-es árvizes és 1971-es árvíznyomos esztendőkből végzett megfigyeléseink és kutatásaink néhány újabb, hasznosnak látszó eredményt hoztak. Ezek rövid, megvitatható áttekintése a következő:

1. A vízfeltörések szélsőségesen módosult algalatömegtermelési formái három fő típusban jelentkeztek: a) felpúposodásos mocsárfeltörések, b) felpúposodás nélküli mocsárfeltörések, ún. kátyúk keletkezése, c) sáros tetejű felpúposodások kialakulása viszonylag kemény, de vízjáratokban gazdag altalajú foltokon. Ezek altalajának vízvizsgálatai egyértelműen arra mutatnak, hogy a felső rétegek elvizesedése nem a levegőből történő higroszkópos vízmegkötés, hanem a vízfeltörési „felázás” következménye. Az egykori erek, vízjárások medrek feltöltődésének évezreken át tartó folyamatában alakult ki az a sajátos altalajszervezet, amely ma a foltos vízfeltörések egyik alapfeltétele. A feltárt jelenségek nemcsak a szikeskutatás területét érintik, hanem az árvízvédelmek a szikesekre vonatkozó kérdéseikhez is kapcsolódnak.

2. A *felpúposodás mocsárfeltörés* jelensége a rendelkezésünkre álló szikes szakirodalomban nem fordul elő, s lehetséges, hogy az erre vonatkozóan feltártak egyben új eredményt is jelentenek. E jelenség eddig ismeretlen volta nyilván azzal függ össze, hogy csak igen ritkán, s rendszerint csak észrevehetetlenül gyenge kifej-



4. kép. A felpúposodás peremétől 2 méterre a mélyebb térszínen készített gödörben víz nem gyülemlt fel

lésben mutatkozik. „Kiabáló” formáit eddig csak Kardoskút-Pusztaközpontról említhetjük. De itt is inkább csak az 1970-es évi nagy árvíz nyomában hívták elő. Ekkor véglegesen igazolódtak előttünk azok az ide vonatkozó régi földművelői hagyományok és visszaemlékezések, amelyekből kutatásaink is kiindultak, s amelyekről korábban [16, 19, 20] már szoltunk. *A felpúposodó fedőréteg alatt elhelyezkedő mélyen mocsaras „talaj-lencse” a vízfeltörésnek olyan szélsőségesen módosult formája, amelynél a jelentős nyomás alatt levő talajvíz nem törhet a felszínre, ezért oldalirányban si terjeszkedve bizonyos idő múlva az altalajt áztatja fel. Valószínű, hogy az ilyen altalajbeli mocsárszerű „talaj-lencsék” csak évek múlva tűnnek el, de az árvizes időszakban újra kialakulnak.* Időszakonként visszatérő kutatásukat ez is indokolja.

3. Az ún. *felpúposodás nélküli mocsárfeltörések* eddigi kutatásaink alapján azokkal az objektumokkal azonosíthatók, amelyeket régebben a népnyelvből eredő szóhasználatnál „kátyúk”-nak neveztek. Ezek a mélyen mocsaras, süppedékes talajfoltok is vízfeltöréses „felázás” következményei. Közelrokonok a felpúposodásos mocsárfeltörésekkel, s tőlük inkább csak a felpúposodó fedőréteg hiányában különböznek. Felületük többnyire száradni kezd, s ilyen különösen veszedelmesek állatra emberre egyaránt. Az árvizes 1970—71-es esztendőben különösen gyakoriak voltak

Kardoskút-Pusztaközponton, s tőle délre Békéssámszon határában, illetve a Száraz-ér környékén. Kakas-Széken kisebb foltcsoportjai még szántóföldön is kialakultak.

4. Szikes területeken a kátyúk régebben jóval gyakoribbak és mélyebbek lehetnek. Életveszélyes jellegüket és félelmetes hírüket őrzi nyelvünkben a kátyúba vagy slamasztikába jutás ma már csak átvitt értelmezésű kifejezése. *Az a körülmény, hogy a kátyúk valamikor mélyebbek lehettek, s hogy Békéssámszon határában és a Száraz-ér környékén még ma is előfordulnak, valószínű magyarázatát adja annak a szerencsétlenségnek is, amelyet VERES JÓZSEF könyve [34] nyomán az előbbiekben ismertettünk.* A hóförgeteges időben Orosházáról dél felé tartó huszárcsapat a Száraz-ér mellett nyilván ilyen kátyúkkal teleszórt területre tévedhetett. Korábban már utaltunk arra, hogy a vízfeltörések és azok rejtettebb formái téli fagyok idején is „működhetnek”, azaz nedves-sáros felületüknek csak bizonyos vastagságú felső rétege fagy meg. A vastag hó és az alatta rejtőző jégkérges kátyúk együttesen akadályozhatták a huszárok lovait abban, hogy a Száraz-ér medréből és a meder süppedős környezetéből kilábolhassanak.

5. A kátyúk valószínűleg közelrokon jelenségek azokkal a „folyásokkal” vagy „iszapfolyásokkal” is, amelyekről egyes szikes területeken az ott lakók visszaemlékezései szólnak. Ilyen képződményről még a harmincas évek elején a szegedi Fehértó mellékén is beszéltek. Kanyargós erek lehettek ezek, amelyekben nem víz, hanem vizes iszap mozgott, folydogált a lejtésnek megfelelően. „Feneketlen iszap”-nak is nevezték ezeket, mivel beljük többméteres rudat lehetett akadálytalanul lenyomni. Ma ezt a Fehértó területén és környékén nem lehet észlelni. Hasonló „iszapfolyást” láttunk 1920 tavaszán az Orosháza határában levő Bónumi-szik területén, de az még az 1 méteres mélységet sem érte el. A kiskundorozsmai Nagy-Szék területén még az 50-es évek elején is emlegették, hogy a régi „folyások” vagy „csatakosok” valamikor állatot, embert egyaránt elnyeltek. „Csatakos”-nak itt, Kardoskút-Pusztaközponton és másutt is a nép a *Bolboschoenus maritimus* állományait nevezi. Sajátos, hogy a *Bolboschoenus* a szikes tavak alzatán gyakran kanyargós csíkokban futó állományokat alkot. Talán ez az egykor meglévő „iszapfolyások” nyomát és emlékét őrzi? E gondolatot támogatja az a tapasztalatunk, hogy a *Bolboschoenus* a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében gyakran jelzi a rejtett vízfeltörések helyeit. E helyeken a talaj még száraz nyarakon is többnyire nyirkos vagy nedves. Egyébként az említett iszapfolyások is arra engednek következtetni, hogy a szikesek egykori lápok helyein alakultak ki.

6. A sáros tetejű, de kemény és vízjáratokban gazdag altalajú felpúposodások mibenléte és keletkezése a leginkább kérdéses a vízfeltörések szélsőségesen módosult formái között. Sajátos, hogy a nedves-sáros felületű púp alatt mindinkább keményedő és igen tömött talajréteg helyezkedik el, lényegesen kisebb víztartalommal. E kemény tömött réteg alatt többnyire kevésbé tömött altalaj következik, lefelé haladva mindinkább gazdagabb vízjárat-hálózattal. *Feltételezhető, hogy az ilyen felpúposodás a vízfeltöréses „felázásnak” még inkább csak a kezdeti formája, amely a későbbiekben mélyen mocsaras, „talaj-lencsés” felpúposodásba megy át. Ez utóbbi folyamatot azonban eddig még nem sikerült észlelni. A „felázás”, vagyis a puha, mocsárszerű tömeggé való alakulás feltétlenül bizonyos időt igényel, amely alatt a vízjáratok vize a talajjal mindinkább bensőbb kapcsolatba kerül. E folyamat eleinte csak vizes keverék képződésében nyilvánul, majd a víz a talajkolloidokkal kolloidális oldatot alkot, s az altalaj egész állománya folyós szikes iszaptömeggé esik szét.*

7. A talajkolloidok kolloidális oldódása jelentős mérvű duzzadással is kapcsolatos. A talaj alkatrészeivel bensőbb kapcsolatba jutó víznek egy része ugyanis a nátrium-ionok *hidratációs-burkává* alakul, amely a kolloidok és az egész talaj-

tömeg igen jelentős térfogatnagyságával jár. A szikes altalaj teljes elfolyósodásának ez az egyik alapfeltétele, illetve oka.

8. *A szikes talaj elfolyósodása a Tisza töltéseinek egyes szakaszain is végbement az 1970-ik évi „Alsó-Tiszavidéki Nagy Árvízvédekezés” idején.* Ezek az árvíz szempontjából igen veszélyes folyamatok azokon a töltésszakaszokon következtek be, amelyeket legalábbis részben a környező szikes talajból építettek a Tisza-szabályozás munkálatai során. Erről GALLI [5] részletesen meg is emlékezik a „Nagy Árvízvédekezést” ismertető, VÁGÁS által összeállított igen értékes vízügyi kiadványban [33]. GALLI kiváló jellemzése a következő: „Ezek a szakaszok — az árvíz alatt végzett tájékoztató fúrások szerint — az altalaj legfelső rétegét kb. 0,2—1,4 m vastag fekete, kiszáradva sötétszürke, igen szívós és vízzáró rétiagyag alkotja. Ez alatt 0,2—2,6 m igen változó vastagságú, olyan sárga színű, talajmechanikailag *homokos agyagnak* minősülő réteg van, ami a víz hatására fokozatosan elfolyósodik. Ennek a Szeged, Hódmezővásárhely, Orosháza környékén igen nagy területen előforduló rétegnek a műszaki tulajdonságai a csatornatervezések tapasztalataiból már ismertek. A réteg származástanilag *elszikesedett löszréteg*, amely fellazulva előbb híg talajvízkeveréket alkot, majd egy idő múlva — az eddigi tapasztalatok szerint — 5—15 nap alatt fokozatosan sűrű, tejfelszerű folyadékká alakul át.” A felpúposodással kapcsolatban GALLI megemlíti még, hogy ahol a rétiagyag nagyobb területen is vizet záró volt, ott a víz a fedőréteg vékonyabb szakaszait megemelte. Így a löszréteg és a fedőréteg között *vízpúp* keletkezett, amelynek kiszűrésével a víz kifolyt és a púp lelappadt. Ha azonban a vízpúp megmaradt, a szikes löszréteg bizonyos idő múlva fellazult és állománya elfolyósodott. E folyamat oldalirányban is terjeszkedett, s így a kezdeti púpból imbolgó felületű domb keletkezett, — állapítja meg befejezőként GALLI.

9. Az említett vízfeltöréses formák esetében is tapasztalható volt, hogy a nedves-sáros felületű talajfoltokon vagy azok repedései oldalán alगतömegprodukciónak alakulnak ki. Ez arra mutat, hogy a feltörő vízzel, illetve felnyomakodó mocsaras talajállománnyal bizonyos *hormonszerűen ható szerves anyagok* is a felszínre kerülhetnek. Ezek talán elsősorban *humusz-természetű anyagok*, amelyek a feltöltődés folyamata során mélybe temetődött növényzet valószínűleg évszázadokon át folyó bomlásának termékei. A hormonszerű hatást kísérletekkel is sikerült igazolni.

10. A Békés-csanádi löszhát szikes területein feltárt és az előbbieken ismertett jelenségek további tanulmányozása az *árvízvédekezés* szempontjából is hasznos lehet. *Az ismertett rejtett vízfeltöréses képződményeken, mint modelleken veszély nélkül tanulmányozhatók azok a talajkolloidikai és talajmechanikai folyamatok, amelyek tartós nyomás alatt levő talajvíz hatására a szikes talajtömegekben végbemennek.* A szorosabb értelemben vett szikes kutatáson túl ez a szempont is indokolta, hogy az árvízes időszakban szélsőségesen módosult vízfeltöréses jelenségekkel foglalkozunk.

IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mgazd. Kiadó Bpest 1956.
- [2] BRUNNTHALER, J.: Protococcales. Pasch. Süsw. 5, p. 52—205, 1930.
- [3] BALOGH, J.: A magyarországi szikes vidékek természettudományi tekintetben. M. Tud. Társ., Budán, 1840.
- [4] DI GLÉRIA, J.: A szikes talajok keletkezése és javítása kolloidikai nézőpontból. „A magyar szikesek” p. 166, Bpest 1934.
- [5] GALLI, L.: Szivárgási és talajmechanikai megfigyelések a védvonalakon. Az Alsó-Tisza vidéki Nagy Árvízvédekezés, p. 143—149, Bpest 1972.
- [6] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pasch. Süsw. 12, p. 1—148, 1925.

- [7] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenh. Krypt. 4, pp. 1196, 1932.
- [8] GYÖRI, D.: A derecskei szikesek és keletkezésük. Agrokémiai és talajtan 4, p. 39—40, 1955.
- [9] HEERING, W.: Ulotrichales. Pasch. Süßw. 6, p. 9—145, 1914.
- [10] HERKE, S.: Szeged—Kiskunhalas környéke belvizes és szikes területeinek talajviszonyai. „Magyar szikesek” p. 35, Bpest 1934.
- [11] HUBER—PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßw.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Binnengewässer 14, pp. 342, 1938.
- [12] HILGARD, E. W.: Soils. McMillan Co. New York, p. 450, 1910.
- [13] IRINYI, J.: A konyári tó. Atheneum Tudományok és szépművészetek tára Pest, 46, 1839.
- [14] JAKUSKIN, I. W.: Növénytermesztés I. Mgazd. Kiadó Bpest 1950.
- [15] KAPPEN, H.: Die Bodenazidität, Springer, Berlin 1929.
- [16] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-böden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 43—82, 1963.
- [17] KISS, I.: Vízfeltörések („források”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegtermelés kialakulására. Untersuchung von Wasseraufbruch („Quellen-haltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—39, 1968.
- [18] KISS, I.: Tömegtermeléseket alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltörések felületeiről. Eine Massenproduktion verursachende neue Gongrosira-Variante von den nassenden Flächen der Natronböden des Alföld. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 13—29, 1969.
- [19] KISS, I.: Szikes területek algatömegtermelési jelzései a foltos regrádáció vízfeltörések folyamatáról. Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren der Wasseraufstiegs-Prozesses der fleckenweisen Regradation. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 31—75, 1969.
- [20] KISS, I.: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az algatömegtermelés és a vegetáció kép kialakulására, valamint az árvíz-szerű belvizek fellépésére. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p. 3—31, 1971.
- [21] KISS, I.: Szikes területek felpúposodásának és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p. 33—57, 1971.
- [22] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akad. Kiadó 1956.
- [23] ROHRINGER, S.: Talajvízszint tanulmányok a Duna—Tisza közén. Vízügyi közlemények, p. 31, 1931.
- [24] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvize. A M. Áll. Földt. Intézet Évkönyve 46, p. 1—245, 1956.
- [25] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akad. Budapest, 1923.
- [26] SIGMOND, E.: Általános talajtan. Budapest 1934.
- [27] STARMACH, K.: Cyanophyta—Sinice, Glaucophyta—Glaukofity. Flore Stodkowodna Polski. Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 2, pp. 807, 1966.
- [28] SIEMINSKA, J.: Bacillariophyceae okrzemki. Flore Stodkow. Polski. Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 6, pp. 1—610. Warszawa 1964.
- [29] SZABÓ, J.: Geológiai viszonyok és talajnevek ismertetése Békés és Csanád megyében. A Magyar Mezőgazd. Egyesület kiad. Pest, 1861.
- [30] SZABOLCS, I.: Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó Bpest 1954.
- [31] SZABOLCS, I.: MÁTÉ, F.: A hortobágyi szikes talajok genetikájának kérdéséhez. Agrokémia és Talajtan 4, p. 31—38, 1955.
- [32] TREITZ, P.: A magyarországi székes és szikes talajok és azok javítása. Szerző kiadása 1896.
- [33] VÁGÁS, I. (szerk.): Az Asló-Tisza vidéki Nagy Árvízvédekezés 1970. Vízügyi Dokumentáció és Tájékoztató Iroda Bpest, pp. 174, 1972.
- [34] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján pp. 146, Orosháza, 1886.

КРАЙНЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ПРОРЫВА ВОДЫ С ПРОДУКЦИЕЙ МАССЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ В СОЛОНЧАКОВЫХ ОБЛАСТЯХ БЕКЕШ—ЧАНАДСКОГО ЛЁССОВОГО ХРЕБТА

И. Киш

В первой части (введение) автор ссылается на свои предыдущие статьи, в которых он описал разные формы прорыва воды, проявляющиеся в солончаковых областях Бекеш—Чанадского лёссового хребта, особенно в окрестностях Фехер-то, расположенного близ Кардошкут, южнее Орошхазы. Он установил, что пятнистая „пёстрость” солончаков т. е. мозаично-неоднородный характер физических, химических и биологических свойств почвы является следствием, в первую очередь, пятен, появляющихся водных прорывов. Вода этих мокрых пятен почвы происходит не из воздуха путём гигроскопического связывания, а путём прорыва воды, „размывания” снизу. Такие явления прорыва воды реже наблюдаются в других солончаковых областях, поэтому и в специальной литературе не говорится о них. Их изучение полезно и необходимо, потому что они важны не только с педологической, но и с гидрологической и с гидробиологической точек зрения.

В 1970 г., когда было наводнение, подобные прорывы воды появились в большом количестве и в крайних формах. Поэтому их можно применять в качестве моделей для изучения явлений прорыва воды в областях, в которых они появляются не в таких хорошо наблюдаемых формах. В этой статье автор занимается крайними формами прорыва воды, ила или прорывами болота. Такие явления были часты в окрестностях Фехер-то, близ Кардошкут, в 1970—71 гг. Тогда прорывающаяся вода увлажняла не только поверхность почвы, но и всю подпочву „подмачивала”, делала болотистой. Не вода провывалась, а глубокая болотистая масса.

Часть II занимается со следующими 3 главными формами крайне модифицированных прорывов воды:

I. *Прорывы болота с набуханием, в Кардошкут—Пустакёзпонт.* Это самый характерный и самый важный тип. Его важнейшей чертой является то, что размоченная прорывом воды, ставшая болотистой, подпочва, увеличиваясь в объёме, раздвигает поверхность почвы. Под вздутием расположен чечевицеобразный массив мягкой размоченной почвы: Глубинные отношения чечевицеобразного болотистого массива показаны в таблице I, а профиль болотистой „почвенной чечевицы” изображён на рис. 1. Согласно этому рисунку грязевидно или болотообразно „размоченная: подпочвенная чечевица”, расположенная под вздутием, является сильно выпуклой с нижней стороны и лишь слегка выпуклой с верхней стороны. Стоит отметить, что в „почвенной чечевице” измерительный прут двигался вниз легче всего на глубине 80—150 см. т. е. содержание воды в „размоченной” подпочве выше всего здесь. Полости, оставленные вынутым из подпочвы измерительным прутком, скоро заполнились сероватой болотной водой, которая даже выдавилась из них и тонким слоем покрыла болотистое дно трещины, образовавшейся на вздутии. Следовательно, вода „почвенной чечевицы” находилась под некоторым напором. Такого было положение при измерении 12 апреля 1971 г. В это время самая большая глубина „болотистообразной п почвенной чечевицы” составила 203 см. Согласно измерениям 16 авг. и 31 окт. 1971 г., наибольшая глубина колебалась между 162—165 см. Два последних наблюдения указывали, что „размачивание” было продолжительным, и уменьшалась лишь глубина болотовидной „чечевицы”, т. е. нижней части вышеупомянутой „почвенной чечевицы” значительная выпуклость немного уменьшилась.

Подробное описание этого содержится в пункте I, часть II. Во втором пункте дается описание другого подобного объекта. В обоих случаях перечисляются виды водорослей, которые создали продукцию масс водорослей на стенках трещины вздутий.

Описание объекта появилось весной 1970 г., как я об этом раньше сообщил. В то время их покровный слой был мокро-грязным. Их относительная высота достигала 0,4 см. В другом месте весной 1970 г. наблюдалось вздутие, высота которого превосходила 0,5 см и которое прогибалось под тяжестью бродящих по нему животных. Покровный слой вздутия скоро прокололся, и из вздутия выдавилась болотная сероватая вода. Вследствие этого, вздутие сплющивалось, затем сморщивалось. Такие вздутия с прогибающимися верхними слоями важны потому, что подобные образования появились также на некоторых участках насыпи реки Тисса весной 1970 г. во время большой „Противоавароводковой Обороны” в районе Нижней Тиссы. На этих участках плотины реки строились из окрестного солончакового грунта в период регулировки Тиссы они увеличили опасность наводнения из-за ослабления плотин. В этих образовавшихся на стенках плотин вздутиях также располагалась грунтовая „чечевица”. Когда вздутие было проткнуто, из него хлынула вода.

II. *Образование прорыва без вздутия, так называемого „ухаба” (der Schlammassel), на солончаковых пастбищах и пашнях.* Автор детально опишет объекты, исследованные в пунктах

1—12 главы „А”. Это самые скрытые, самые коварные формы крайне модифицированных прорывов воды, так как глубоко, под внешне сухой или сохнувшей, растрескавшейся поверхностью почвы расположена болотистая почва в которую ничего не подозревающий человек или животное может погружаться на 1—2 метра. Иногда это лишь небольшая лужица с болотистым дном.

Проходящему по пастбищу человеку лишь некоторая осадка или прогибание поверхности почвы напоминает, что непосредственно под поверхностью расположена глубокая болотистая „почвенная чечевица”. Воспоминания свидетельствуют, что когда-то они были более частыми и более глубокими, в которых пропадали человек и животное. В наводковый период 1970—71 гг. они снова часто появлялись. „Ухаб” личается от предыдущего главного типа тем, что заболоченный, „размоченный” массив почвы не набухается. Три главные формы „ухаба” можно было различить:

1. Поверхность почвы кажется сухой, растрескивающейся, но под ней до глубины 1—2 м расположен болотистый массив грунта.

2. Кажущаяся незначительной лужа с очень топким дном.

3. Плоский участок поверхности почвы, покрытый дёрном или без растительности, который заметно или видимо колебается под ногами прохожих. Эти явления наблюдались в первую очередь в окрестностях Фехер-то близ Кардошкут. Южнее от него на окраине посёлка Бэкешшамшон, а также севернее, в солончаковой области так называемого Какаш-Сек.

III. *Образование вздутий с грязевым верхом на пятнах, подпочва которых относительно тверда, но богата проходами воды.* О них автор уже писал в своей более ранней статье, нов последующем опишет ещё несколько. Краткий их обзор содержится в таблице 2. Характерно, что хотя поверхность вздутия мокрая, под ним нет размоченной грунтовой „чечевицы” более того, подпочва плотная и твердая, но очень богата проходами воды. Такой объект описывается в пункте 1 главы С и во графе 2 таблицы 2. Исследование проводилось с помощью так называемых пар ямок. На вершине вздутия и в 1,5—2 м от него, на более низком уровне, вырыли удобные ямки, чтобы прорыв воды был виден. На стенке, расположенной на вздутии ямы, где уже начиная с 40—50 см, поднялись поры опутывающих подпочвы проходов воды и из них заструилась вода. Сечение объекта, описанного в пункте 1, показано на рис. 2. На дне ямы глубины 60—70 см, вырытой во вздутии, примерно через полчаса образовался слой воды толщиной 6 см. А в более глубокой яме, вырытой в 2,5 м от первой, воды не появилось, а дно ямы увлажнилось лишь через несколько часов. В пункте 2 главы „С” описывается другое подобное вздутие, водные отношения которого показаны в графе 5 таблицы 2. В этом случае уже установлено что содержание воды в покровном слое и подпочве вздутия почти вдвое большие, чем в нижележащем, кажущимся сухим грунте.

На рис. 3 показана яма на вздутии через полчаса после ее выкопа. как видно на рисунке, к этому времени на дно ямы накопился 5—6 см слой воды. На рис. 4 показана яма, вырытая в 2 м от края вздутия на более глубоком рельефе с сухой поверхностью. В ней даже за несколько часов не накопилось воды, хотя она была глубже прежней ямы. В пункте 3 главы „С” описывается ещё один подобный случай. Можно предполагать, что эта форма вздутия соответствует начальному состоянию, которое затем переходит в глубоко болотистое вздутие с „почвенной чечевицей”.

В части III обзореваются и обсуждаются предыдущие исследования. Вышеописанные вздутия сравниваются с теми, которые образовались на плотинах реки Тисса в паводковый период 1970 г. Фехер-то близ Кардошкут далеко отстоит от Тиссы (45—50 км), но вздутия порождались одинаковыми процессами. Нынешнее Фехер-то когда-то само было руслом прареки. Гидрологическое значение этих вздутий с точки зрения протопаводковой обороны состоит в том, что здесь можно безопасно исследовать те процессы коллидики почв и грунтовой механики, которые происходят в солончаковых почвенных массах под влиянием находящихся под длительным давлением грунтовых вод.

В заключении автор упоминает, что образование продукции масс водорослей на вздутиях с мокрой поверхностью указывает на то, что наряду с прорывающейся водой поднимаются и вещества, действующие подобно гормонам. Это могут быть вещества перегнойной породы, продукты разложения погребённых при насыпке растений.

EXTREM MODIFIZIERTE ALGENMASSENPRODUKTIONSFORMEN DER WASSERAUFBRÜCHE IN DEN NATRONHALTIGEN GEBIETEN DES BÉKÉS-CSANÁDER LÖSZ-RÜCKENS

I. Kiss

Der Verfasser bezieht sich im I. Teil der Arbeit (Einleitung) auf frühere Mitteilungen bzgl. der verschiedenen Formen der Wasseraufbrüche, welche in den natronhaltigen Gebieten des Békés-Csánáder Löszrückens, namentlich in der Umgebung des südlich von Orosháza gelegenen Fehértó bei Kardoskút, zu erscheinen pflegen. Er stellt fest, dass die scheckige „Buntheit“ der Natronböden, d. h. der mosaikartig heterogene Charakter der physikalischen, chemischen und biologischen Beschaffenheiten des Bodens, vor allem eine Folge der fleckenweise erscheinenden Wasseraufbrüche ist. Bei dem Wasser dieser nassen Bodenflecken handelt es sich nicht um eine hygroscopische Bindung aus der Luft, sondern um Wasseraufbrüche, um eine Folge des „Aufweichens“ von unten her. Diese Wasseraufbrücherscheinungen sind an anderen natronhaltigen Gebieten weniger bemerkbar und deshalb in der Fachliteratur unerwähnt. Sie zu studieren ist nützlich und notwendig, da sie nicht nur in pedologischer, sondern auch in hydrologischer und hydrobiologischer Hinsicht von Bedeutung sind.

Die Wasseraufbrüche erschienen im Hochwasserjahr 1970 in grosser Zahl und in extremen Formen und eignen sich daher als Modell, die Wasseraufbrücherscheinungen auch an Orten zu studieren, wo sie nicht in so gut verfolgbarer Form auftreten. Verfasser beschäftigt sich hier mit so extrem modifizierten Wasseraufbrüchen, die er früher Schlamm- oder Morastaufbrüche nannte. Diese waren nämlich während der Jahre 1970/71 in der Umgebung des Fehértó bei Kardoskút sehr häufig. Damals hatte das aufsteigende Wasser nicht nur die Bodenoberfläche benetzt sondern auch den ganzen Unterboden „aufgeweicht“, morastig gestaltet. Es stieg nicht Wasser, sondern eine tiefe Morastmasse in die Höhe.

Im II. Teil werden die drei Hauptformen der extrem veränderten Wasseraufbrüche behandelt, und zwar:

1. *Aufgeblähte Morastaufbrüche bei Kardoskút-Pusztaközpont.* Dies ist der charakteristischste und wichtigste Typ. Der bedeutendste Zug ist, dass der durch die Wasseraufbrüche aufgeweichte, morastig gewordene Unterboden — in seinem Volumen ausgedehnt — auch die Oberfläche des Bodens hervor wölbt. Unter dem Erdhöcker nimmt eine „linsenförmige“ weiche, morastig aufgeweichte Bodenmasse Platz. Die Tiefenverhältnisse der linsenförmigen Morastmasse veranschaulicht Tabelle 1. und über das Profil der morastigen „Bodenlinse“ informiert Abbildung 1. Demnach nimmt unter der Aufblähung eine kot- oder morastartig aufgeweichte „Bodenlinse“ Platz, die an der unteren Seite stark konvex und an der oberen Seite nur flach-konvex ist. Erwähnenswert ist, dass das Messrohr in der Tiefe von 80—150 cm am leichtesten abwärts drang, das heisst, dass der „aufgeweichte“ Unterboden hier am wasserreichsten war. Die Hohlräume der aus dem weichen Unterboden herausgezogenen Messrohre waren alsbald von einem graufarbenen, morastigen Wasser ausgefüllt, dass teils auch ein wenig aus ihnen herausgepresst wurde und selbst den morastaufbrüchigen Boden des an der Aufblähung entstandenen Risses in dünner Schicht überzog. Das Wasser der „Bodenlinse“ unterstand somit einem gewissen Druck. Ebenso verhielt es sich auch anlässlich der Messungen am 12. IV. 1971; da betrug die grösste Tiefe der morastigen „Bodenlinse“ 203 cm. Am 16. VIII. und 31. X. 1970 dagegen bewegte sich die maximale Tiefe zwischen 162 und 165 cm. Die beiden letzten Beobachtungen zeigten, dass die „Aufweiche“ eine konstante war und eher nur die Tiefe der morastigen „Linse“ nachgelassen hatte, d. h. die erwähnte „Bodenlinse“ an der unteren Seite etwas von ihrer hochgradigen Konvexität eingebüsst hatte. Die diesbezügliche ausführliche Beschreibung enthält Punkt 1 des II. Teils. Punkt 2 stellt die Beschreibung eines ähnlichen Objektes dar. In beiden Fällen erfolgt auch eine Beschreibung der Algenarten, die an den Seiten der Risse der Erdaufblähungen Massenproduktionen hervorbrachten.

Die beschriebenen Objekte erschienen, wie bereits früher berichtet, schon im Frühjahr 1970. Ihre Oberfläche war damals noch feucht-kotig und ihre relative Höhe erreichte bis zu 0,4 m an einer anderen Stelle zeigte eine solche Aufblähung sogar über 0,5 m Höhe, die sich unter dem Gewicht der darüberstapfenden Tiere auf und abbewegte. Bals barst die oberste Oberfläche der Erhebung und durch die entstandene Öffnung drang morastig-graues Wasser hervor, worauf die Aufblähung flacher wurde und dann Falten warf. Diese Bodenerhebungen mit ihrer wankenden Oberfläche sind deshalb von Bedeutung, weil ähnliche Gebilde im Überschwemmungsjahr 1970 auch an mehreren Stellen des Schutzwalles entlang des Theiss-Ufers entstanden. Die Schutzdämme dieser Flussstrecke stammen noch aus der Zeit der Flussregulierung. Sie waren derzeit aus den natronhaltigen Bodenmassen dieser Umgebung errichtet worden und erhöhten nun die Hochwassergefahr wegen der nachlassenden Widerstandskraft der Dämme an jenen Stellen, wo sich an den Hängen ebenfalls Bodenaufblähungen — mit darunter befindlichen morastigen „Bodenlinsen“ — herausgebildet hatten. Auf Anstich rieselte Wasser aus ihnen hervor.

II. Morastaufrüche ohne Bodenerhebungen, sog. „Schlamassel“ auf Viehweiden und Ackerfeldern. Unter den Punkten 1—12 des Unterabschnittes A) gibt der Verfasser eine ausführliche Beschreibung der untersuchten Objekte. Diese sind die verborgensten und heimtückischsten Formen der extrem modifizierten Wasseraufbrüche, denn unter der scheinbar trockenen oder im Trocknen begriffenen, geborstenen Bodenoberfläche nimmt eine tief-morastige Bodenschicht Platz, in der das nichtsahnende Tier (oder Mensch) bis zu 1—2 m tief einsinken kann. Mitunter sind es nur kleinere Pfützen, deren Unterboden tiefenstig ist. Der über das Weidengelände schreitende Mensch wird manchmal nur durch ein gewisses Einsacken oder Schwanken der Bodenoberfläche darauf aufmerksam gemacht, dass sich unmittelbar unter der Oberfläche eine morastige „Bodenlinse“ befindet. Alte Leute erinnern sich noch, dass diese vor langen Zeiten häufiger und tiefer gewesen sein dürften und Mensch und Tier gleichermassen in ihnen verschwunden sind. In der Hochwasserperiode von 1970/71 wurden sie wieder zahlreicher. Von dem vorerwähnten Typ unterscheiden sich die Schlamassel darin, dass die versumpften, „aufgeweichten“ Bodenmassen keine Aufblähung zeigen. Es waren drei Formen von Schlamassel zu unterscheiden:

1. Die Bodenoberfläche ist anscheinend trocken, berstend, doch befindet sich darunter eine 1—2 m tiefe morastige Bodenmasse.
2. Unschöne Tümpel, deren Unterboden jedoch äusserst senkig ist.
3. Ebene, rasenbedeckte oder vegetationslose Bodenflächen, die unter den Tritten des Fussgängers merklich oder auffallend wogen. — Diese Erscheinungen waren vor allem beim Fehértó von Kardoskút, südlich davon nahe der Gemeinde Békéssámsón und nördlich auf den natronhaltigen Gebieten des sog. Kakas-Szék zu beobachten.

III. Entstehung von obenauf kotigen Aufblähungen auf relativ harten, aber an Wasserläufen reichen Bodenflecken. Von diesen war in früheren Arbeiten des Verfassers bereits die Rede, hier werden noch einige weitere erörtert. Einen kurzen Überblick über die letzten vermittelt Tabelle 2. Charakteristisch für diese Objekte ist, dass die Oberfläche der Aufblähung zwar feucht ist, sich unter ihr aber keine „aufgeweichte Bodenlinse“ befindet, sondern der Boden hart und dicht, aber reich an Wasserläufen ist. In Punkt 1. des Unterkapitels C) wird ein solches Objekt behandelt und ein Überblick auch in der 2. Rubrik von Tabelle 2 gegeben. Die Untersuchungen erfolgten anhand der Anfertigung von sog. Grubenpaaren. An der Spitze der Erhebung und 1,5—2 m davon entfernt wurden in den tieferen Geländen Probegruben hergestellt, um den Wasseraufbruch sichtbar zu machen. An der Wand der Grube, die unter der Bodenerhebung gegraben worden war, schienen bereits von 40—50 cm an die Poren der Unterboden hier durchziehenden Wasseraderchen auf und auch das Wasser begann aus ihnen hervorzuquellen. Einen Schnitt des unter Punkt 1 erörterten Objekts führt Abbildung 2 vor Augen. Am Boden der 60—62 cm tiefen Grube hatte sich nach etwa 30 Minuten eine 6 cm hohe Wasserschicht angesammelt, während es in der 2,5 m abseits gegrabenen Grube nicht zur Wasseransammlung kam und der Grund derselben erst nach einigen Stunden etwas feucht wurde.

In Punkt 2 des Unterabschnittes C) wird eine ähnliche Bodenaufblähung beschrieben, deren Wasserverhältnisse die Rubrik 5 an Tabelle 2 darstellt. Auch hier ist festzustellen, dass der oberflächliche und der Unterboden-Wassergehalt der Bodenaufblähung fast das Doppelte jenes des tieferliegenden und sich als trocken erweisenden Bodens betrug. Abbildung 3 veranschaulicht die Grube der Erhebung; $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Graben hatte sich am Boden bereits Wasser in 5—6 cm Höhe angesammelt, wie auch der Abbildung einwandfrei zu entnehmen ist. Abbildung 4 zeigt die in 2 m Entfernung vom Rande der Erhebung an dem tieferliegenden und trockenen Gelände gegrabene Grube, in der sich selbst Stunden später kein Wasser angesammelt hatte, ungeachtet dessen, dass die Grube tiefer war.

Punkt 3 von Unterkapitel C) gibt noch einen weiteren, ähnlichen Fall bekannt. Es dürfte sich hierbei um einen initialen Zustand einer solchen Aufblähungsform handeln, die später in die tiefmorastige „Bodenlinsen“-Aufblähung übergeht.

Der III. gibt einen diskutierenden Überblick über die mitgeteilten Forschungen. Es werden die erörterten Bodenerhebungen mit den anlässlich der Hochwasserperiode an den Theiss-Wällen entstandenen verglichen. Der Fehértó von Kardoskút liegt weit entfernt von der Theiss (etwa 40—50 km) und dennoch sind die Bodenerhebungen durch analoge Ursachen bedingt. Auch der heutige Fehértó war einst das Bett eines Urfusses. Die hydrologische Bedeutung der Bodenaufreibungen hier hinsichtlich des Hochwasserschutzes ist, dass so ohne Gefahr jene bodenkolloidischen und bodenmechanischen Vorgänge studiert werden können, die auf die Wirkung des unter ständigem Druck bedrückten Grundwassers in den natronhaltigen Bodenmassen vor sich gehen. Schliesslich erwähnt der Verfasser, dass die an den Bodenaufreibungen mit ihrer nassen Oberfläche zustandekommenden Algenmassenproduktionen darauf hindeuten, dass mit dem der Oberfläche zustrebenden Wasser auch hormonartig wirkende Stoffe heraufbefördert werden. Es dürfte sich dabei um humusartige Substanzen handeln, die möglicherweise Zersetzungsprodukte der im Laufe der Auffüllung in die Tiefe begrabenen Vegetation sind.

SZIKES TAVAK, MOCSARAK ÉS A SZIKFOK NÉHÁNY SÓKEDVELŐ NÖVÉNYÉNEK ALGATÁRSULÁSOKKAL FELLÉPŐ SZINTBELI ANOMÁLIÁJA

Írta: KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

A szikesekre jellemző foltos „tarkaság”, vagyis a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátosságainak, illetve domborzati-szintbeli tagoltságának változatossága legfeltűnőbbben a flóra összetételében és a vegetáció képében nyilvánul. A növényzettel csak alig fedett, vagy teljesen növényzet nélküli terméketlen, ún. „vakszik” foltok a különböző faji összetételű vegetációs foltokkal olykor szinte egyik lépésről a másikra váltakozhatnak.

A szikeseken a talaj fizikai, kémiai és biológiai, illetve vegetációbeli sajátosságai a domborzati-szintbeli tulajdonságokkal szorosan összefüggnek, ezért elsődleges követelmény annak figyelembe vétele, hogy a kutatott sajátosság a szikes terület melyik *domborzati szintjére* vonatkozik. A mészben szegény szerkezetes szikes talajok domborzati-felszíni viszonyainak kialakulásában a legnagyobb szerepet a talajeróziós folyamatok játsszák, amelyek révén a szikes legelők nagymértékben károsulhatnak. Domborzatilag mennél „tarkább” valamelyik szikes terület, annál nagyobb annak leromlási foka. Az erózió által kikezdett szikes legelő talaja eltűnik, a lehordás előrehaladásával a térszín mind nagyobb foltokon mélyül, s mindinkább növényzet nélkülivé is válik.

Az eróziós lepusztulás eredendő oka az, hogy a víz a szikes talajra erősen rombolóan hat. Víz hatására a talajkolloidok erősen duzzadnak, s további vízfeltétellel a talaj ragacsossá majd szétfolyóvá válik. Nagymértékű vízvesztés, illetve kiszáradás hatására a kolloidok erősen zsugorodnak, s a talaj felülete nagymértékben megrepedezik. E repedések a további lepusztulás színhelyei. Innen a csapadékvíz, vagy a felületen megrekedt és mélyedések felé áramló víz a talajkolloidokat elmossa, miáltal az erózió még inkább fokozódhat.

A lepusztulási folyamat különösen akkor erőteljes, ha az altalajviszonyok a kilúgozódásnak nem kedveznek, vagyis ha a kilúgozódási *A*-szint vékony, s alatta a felhalmozódási *B*-szint a talaj felületéhez közel helyezkedik el. Közel van a káros sók felhalmozódási szintje, a víz pangóvá válik, s a felszínre gyakorolt romboló hatását fokozott mértékben kifejtheti. S végül ha a kilúgozódás lehatósága teljesen megszűnik, úgy a káros sók főként a talaj legfelső vékony rétegében és a felületen halmozódnak. Az ilyen szétfolyt felületű talaj terméketlen, edényes növényzet megtelepedésére nem alkalmas.

A szikes területen a viszonylag legmagasabban fekvő szintből, a szikes pusztá szintjéből kiindulva a következő talajmorfológiai szinteket, „régiókat” különböztethetjük meg:

1. A szikes puszta,
2. A szikes padka teteje és oldala,
3. A szikfok,
4. A szikes lapos,
5. A szikes mocsár,
6. A szikes tó alzata.

Ezekén kívül még külön értelmeznünk kell az ún. „vakszik” fogalmát.

Az ismertetendő kérdés kifejtése igényli, hogy a felsorolt topográfiai és talajmorfológiai szintekről és ezek vegetációbeli viszonyairól — elsősorban a Dél-Alföld, illetve a Békés-csanádi löszhát viszonyai alapján — előzetes áttekintésként szóljunk.

A szikes puszta. Szorosabb értelemben a szikes puszta természetes gyeptakarával borított talajfelület, amely elsősorban a szikes talaj *A*-szintjét képviseli. A még valamivel magasabban fekvő és kevésbé elszikesedett löszhátságok legnagyobbbrészt szántóföldi művelésbe kerültek. A szikes puszta talajának minőségére a természetes gyeptakará összetételéből következtetni lehet. Hazánkban SIGMOND — WHITNEY és MEANS módszere nyomán — az összes só és szódataralom szempontjából négy osztályba sorolta a szikes talajokat. Az osztályozás reális voltát GYÁRFÁS botanikai felvételekkel igazolta. Ilyen módon ARANY is végzett talajfelvételezéseket, amelyeket MAGYAR [14] növénytársulásokkal jellemzett. A talaj minősége és a gyeppasszociáció közötti összefüggéseket Soó ugyancsak értékes elemzésekkel kutatta.

A szikes puszták vegetációját a *Festucion pseudovinae* asszociáció-sorozat társulásai jellemzik. A nem erősen elszikesedett, ún. II. osztályú, vagy füves szikes pusztákra az *Achilleo-Festucetum pseudovinae* asszociációja jellemző. Ebben a *Festuca pseudovina* HACK. AP. WIEBS. mellett az *Achillea setacea* W. ET K., a pusztai cickafark is tömegesen előfordul. A nedvesebb foltokon az ún. „bodorkások” üdőbb színűekkel hívják fel magukra a figyelmet. Ebben apró *Trifolium* félék (*Trifolium fragiferum*, *Trifolium angulatum*) szerepelnek, a virágzásig azonban alig-alig jutnak el. Az erősebben elszikesedett, ún. III. osztályú szikes puszta vegetációját az *Artemisieto-Festucetum pseudovinae* asszociációja jellemzi. Ez az ún. ürmös szikespuszta, mivel a sziki vagy veresnadragcsenkesz mellett tömegesen tenyészik benne a sziki üröm, az *Artemisia maritima* L. ssp. *monogyna* (W. ET K.) GAMS. Gyakori még benne továbbá a *Statice Gmelini* WILLD., amely őszi-nyárvégi virágzásával a tájat lila színbe öltözteti. Az erősebb szikesedésnek megfelelően ez a gyepp már kevésbé zárt, szakadozott, illetve a talajerózió következtében padkásodó vagy padkás.

2. *A szikes padka teteje és oldala.* A padka, mint neve is jelzi, padszerű és lapos felületű képződmény, amely típusos esetben a szikespuszta talaja *A*-szintjének lepusztulásával képződött szikfok alacsonyabb térszínéből emelkedik ki. Ez esetben a padka teteje a szikes puszta *A*-szintje, a fedőréteget alkotó szint, amelyet a padka oldala az alatta levő és erózióval napvilágra kerülő oszlopos szerkezetű *B*-szinttel köt össze. A szikes talaj *B*-szintje az ún. akkumulációs szint, amelyben a káros sók halmozódnak fel. E szint felső része oszlopos szerkezetű, az alja viszont egyneműben tömött. Az eredeti *A*-szintet elsődleges vagy primer szintnek, az alatta levő *B*-szintet, illetve annak oszlopos rétegéből keletkezőt pedig másodlagos vagy sekunder szintnek szokás nevezni.

A lepusztulás azonban tovább halad, s ennek folytán hamarosan a másodlagos felszín válik újabb padkatetővé, illetve az eredeti első padka oldalának lépcsőjévé, az alatta keletkező újabb lepusztulás térszín pedig a harmadlagos vagy terciér felszín képviseli. Így jön létre a két vagy három lépcsős oldallal rendelkező padkák egész rendszere. Közben az akkumulációs réteg mindinkább a felületre kerül, a talaj minősége folyton romlik, s növényzet nem, vagy csak alig képes megtelepedni rajta. A talaj romlását jelzi egyébként az a porszerű fehér képződmény is, amely száraz nyaranként a felszínen megjelenik, s amelyet hibásan sókivirágzásnak szokás tekinteni. Ez nem só, hanem az adszorpciós komplexus bomlásából származó kovasav. A szikes talaj hidrolízisekor ugyanis a nátrium lehasadása után maga a komplexus magja is tovább bomlik alumíniumoxiddá, vasoxiddá és kovasavra. A pozitív nátrium-ionok a kovasav anionjait kicsapják, az alumíniumoxid és a vasoxid pedig kimosódik. A kicsapott kovasavhidrát a nyári szárazságban vizét veszti, s csillogóan fehér porszerű kovasav jön létre.

A padkásodás előbbieken leírt folyamata főként ARANY felfogását tükrözi [1]. A padkásodás a legtöbb esetben így megy végbe. A felületi eróziót okozó víz közvetlenül az atmoszférából származik, s mechanikailag vagy az esőverés, vagy a padkák közötti mélyebb térszínen összegyülemelő víz áztató, elmosó hatása pusztítja a padka oldalát, illetve az eredeti *A*-talajszintet. Ennek következtében a padkának nevezett magasabb felület kiterjedése folyton csökken, az alatta levő mélyebb tér-

színé pedig növekszik. E talajrombolódás megakadályozása egyik legfontosabb népgazdasági feladat.

Eddigi megfigyeléseink és vizsgálataink alapján úgy látszik, hogy a padkásodásnak még egy másik, ún. vízfeltöréses vagy mocsárfeltöréses módja is lehetséges. Ez nemcsak a csapadékvíz felülről jövő eróziós hatását tételezi fel, hanem a felnyomódó altalvíz alulról feláztató szerepét is. A vízfeltörések és mocsárfeltörések nyomán a szikes talaj felülete gyakran kidomborodik vagy felpúposodik. E feldomborodó felületek nedvesek vagy sárosak, illetve talajuk mindig nagyobb víztartalmú, mint a környezetben levő mélyebb térszíné. E felpúposodások bizonyos idő múlva eltűnnek, de Kardoskút-Pusztaközponton találhatók évek óta meglevő és padkászerűvé alakuló képződmények is.

A padkásodás vízfeltöréses és mocsárfeltöréses módjának lehetőségére a következő jelenségek engednek következtetni [9—12]:

a) Gyakori, hogy a feldomborodások egyik oldalukon teljesen meredek és növényzet nélküliek, ugyanúgy, mint a padkák. A másik oldaluk azonban egész lankás lejtőjű és gyepetakaróval fedett. Az ilyen képződmények első pillanatra padkának tűnnek [9—10].

b) A mocsárfeltörések felpúposodó felületei csaknem minden esetben egész átmérőjük irányában mélyen berepednek a talajkolloidokban való gazdagságuk, illetve a kiszáradás nyomában való nagyobb mérvű zsugorodásuk miatt. A repedés olykor a 25—30 cm-es mélységet is elérheti. E repedések mentén a víz könnyen kikezdi a feldomborodott talaj felületét [12].

c) A valódi padkák oldala Kardoskút-Pusztaközponton olykor tartósan száraz időjárás esetén is nedves-sáros, amikor pedig a környező mélyebb térszín talaja viszonylag száraz [9—10].

d) Kardoskút-Pusztaközponton olyan padka is előfordult már, amelynek a teteje felpúposodott, s e tetőrész talaja nedvesebb is volt, mint a környező mélyebb térszín [9—12].

e) Kardoskút-Pusztaközponton, az ún. „Padkás-kert”-ben egy padka oldalából a víz előszivárgását is megfigyelhettük. E jelenséget egyébként az ott lakó nép már számos esetben megfigyelte [9—10]. Sajátságos, hogy a padkákban néha észlelhető volt a talajvízszint emelkedése, néha viszont nem.

Mindenesetre az éveken át megmaradó feldomborodások a szikes talaj felületi eróziójának nagyobb területet biztosítanak, s az alulról felázott talajt is könnyebben erodálhatja csapadékvíz. E jelenségek még további tanulmányozásra is érdemesek.

A padkás képződmények növényzete különböző. A padka tetejét, ha az az eredeti talaj *A*-szintjét képviseli, szikespusztai vegetáció borítja, az *Achillea-Festucetum pseudovinae* vagy az *Artemisio-Festucetum pseudovinae* asszociációkkal. Néha azonban a padka teteje elgyomosodik, főként a *Hordeum hystris* ROTH. és a *Cynodon dactylon* (L.) PERS. előterbe jutása révén. A padka oldalán növény csak akkor telepedhet meg, ha az lejtős vagy lépcsős. Többnyire a *Polygonum aviculare* szegényes állománya alakul ki, amely azonban jóval kisebb gypértékű, mint az erodálódó szikespusztai *A*-szint korábbi zárt felületű növényzete volt. A meredek padkaoldal teljesen növényzet nélküli.

3. *A szikfok.* A „szikfok” kifejezés kétféle értelemben használatos: geobotanikai és tisztán talajtani értelemben. *Geobotanikai értelemben a szikfok lapos alzatú mélyedésvonulat, amely a nála magasabb térszintet képviselő padkák között kanyarog.* A szikfok elválaszthatatlan képződmény a padkától, illetve a padkásodás folyamatától. Amikor ugyanis a szikes talaj eredeti *A*-szintjének az eróziója folyik, egyrészt létrejön a padka teteje és oldala vagy lejtője, másrészt pedig az a mélyebb térszín, amely a szikes talaj akkumulációs vagy *B*-rétegének valamelyik szintjét képviseli. Ez a térszín a szikfok. A szikfok térszínét tehát a padka tetejével a padka oldala köti össze. A szikfok oldalát vagy szegélyét a padka lejtőjének alja, vagy a legalsó padkalépcső alkotja. Tavasszal a szikfok a padkák között kanyargó vízjárta mélyedés, de a víz elvonulása után felülete igen keményre szárad. Ugyanis a szikes talaj akkumulációs *B*-szintje kerül a felszínre, amelyben a sok nátriumtól a talajkolloidok szétfolyóvá válnak, s a kiszáradás alkalmával a talaj egyéb vázalkatrészeit kemény réteggé ragasztják össze.

A geobotanikai értelemben vett szikfok vegetációja a szerkezetes szikes (szolonyec) talajok esetében a *Puccinellion limosae* asszociáció-sorozattal jellemezhető. Ebben a Békés-csanádi löszhát szíkesein a következő társulások jelentkeznek: *Camphorosmetum annuae*, *Puccinellietum limosae* és esetleg a *Hordeetum hystricis*. E társulások megjelenését elsősorban a vízviszonyok és a talaj só-tartalma szabályozza. Az akkumulációs B-réteg alsó része a károsító sókban a leggazdagabb, s ha ez kerül a felszínre vagy annak közvetlen közelébe, úgy elsősorban a *Camphorosmetum annuae* asszociációja jelentkezik. Az 1. kép egy jellegzetes padkás-szikfokos területet mutat be a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-kert” területéről. A padkák lapos teteje szikespusztai térszín, amelyet a *Festuca pseudovina* HACK. AP. WIESB. társulása borít, a padkák körül kanyargó szikfok térszínét pedig a *Camphorosma annua* PALL. itt-ott szaggatott állománya fedi. A kép alsó részén a padkás erózió kezdeti állapota látható. Itt a padka oldala még nem magas és lejtős. Mögötte közepébe tűzött ásóval egy fejlett padka, meredeken lejtős oldallal és mélyebbre bemaródott szikfok-térszínnel.

A szerkezet nélküli szikes talajok növényzetét a Dél-Alföld Duna—Tisza közti részén a *Lepidio-Puccinellietum limosae* asszociációja jellemzi.



1. kép

Padkás-szikfokos részlet a Kardoskút—pusztaközponti Padkás-kertből

A „szikfok” kifejezést régebben tisztán talajtani értelemben a még mélyben levő akkumulációs réteg jelölésére használták. Ennek alsó, legtömöttebb részében halmozódnak leginkább a káros sók, s ezen a legtöbb fa gyökérzete nem képes áthatolni. Ez az oka a szíkesek fátlanságának, illetve annak, hogy pl. az akácfa fiatalon még csak fejlődik valahogy, míg gyökérzete az A-szintben terjeszkedhet, de az akkumulációs rétegen való áthatolása közben megakad, s a sárgás levélzete a senyvedést és a pusztulás kezdetét jelzi.

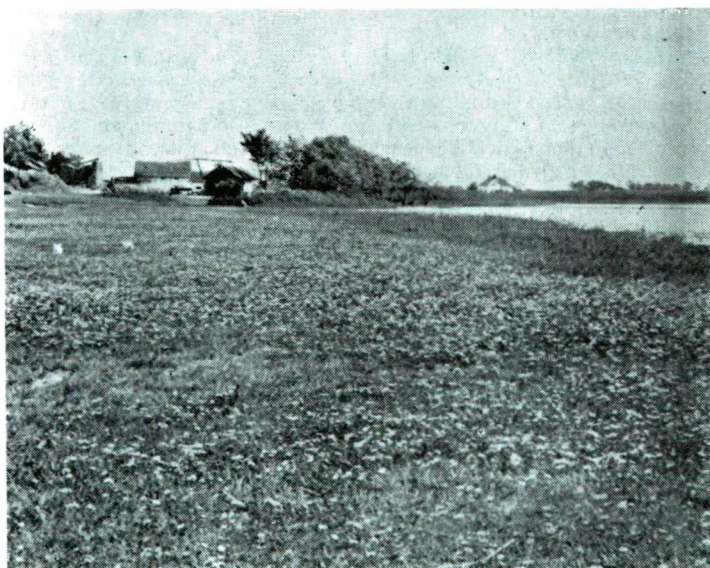
E két értelmezésben tehát kb. ugyanarról a talaj-állagról van szó. A geobotanikai értelmezés a már felületre került akkumulációs rétegre vonatkozik, a talajtani értelemben használt elnevezést pedig a még mélyben levő sófelhalmozódásos és a gyökérzet fejlődését megakasztó réteg jelölésére használják.

4. *A szikes lapos.* A szikes pusztá fokozatos lejtéssel kialakult mélyedései a fogalmilag kevésbé körülhatárolt szikes laposok. A szikfoknál valamivel mélyebb, a szikes tófenéknél pedig valamivel magasabb szintet képviselnek. A szikes lapos koratavasztól nyár elejéig vizes-nedves, mélyebb foltjain hosszabb ideig víz is áll, állandó medre azonban nincs. Többnyire jó termőerejű terület, a talaj minősége, illetve só-tartalma szerint más-más vegetációval.

A Dél-alföldi szikes laposok legjellemzőbb növénye az *Aster tripolium* L. ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ, amely a szikesedő réteken olykor hatalmas tömegekben lép fel, s nyáron kékes-lila virágzatával a tájat díszbe öltözteti. Ilyen szikes jellegű rétet szemléltem a 2. kép a kardoskúti Fehértó északi oldalán. Előtérben a sziki őszirózsák javavirágzásban, többszáz méteres területet beborítva, balra a térszín fokozatosan emelkedik és szántóföldekben folytatódik, a háttérben jobbra a kiszáradt tómeder sós-kvarcporos hófehér kivirágzással. A sziki őszirózsás lapos a tómederbe a *Puccinellietum limosae* asszociációjával megy át.

Hóolvasás után a szikes laposok és vízállásos gyepek felületét a *Nostoc commune* VAUCH. kékalga olykor alma nagyságú feketés kékeszöld gömb vagy tojás alakú telepei lepik be. Gömbszerű, telepei a kiszáradással rongyszerűen hasadoznak, majd nyáron teljesen kiszáradva összetöredeznek s fekete törmelékként lepik be a „kiegő” gyepnövényzet hézagait. A hosszabb ideig tartó vízállás peremén a *Nostoc* telepei színlő-szerűen körkörösén halmozódnak, s e színlő helyét nyár közepére a fekete törmelék gyűrűje jelöli. E gyűrűket régebben a Dél-Alföld pásztorai „boszorkaudvar”-nak vagy „boszorkányudvar”-nak nevezték. E gömbszerű algatelepek késő ősszel a szikfok vakszikes foltjait is gyakran beborítják.

5. *A szikes mocsár.* A szikes tavak fejlődésének utolsó szakasza a szikes mocsár. A feltöltődés és a nagytömegű növényzet az elsekélyesedett tómedencéből részben kiszorította a vizet, ezért már nincs egységes víztükre. Kiterjedése a talajvíz szintjének ingadozása szerint jelentősen változik. A talajvíz emelkedésekor nagymértékben kiterjeszkedik, annak csökkenő időszakában viszont kis területűvé válik. Ilyen pl.



2. kép

Az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* állománya Kardoskút—Pusztaközponton

a Kardoskút-Pusztaközpont területén levő Fehértó sekély medrű nyugati része, valamint az ún. Kakas-Szék szikes területének egyes részei. A szikes mocsár legjellemzőbb növénye a *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA. Itt többnyire társulásalkotó, olykor nagyobb foltokban tiszta állományokat alkot. A sziki nádasokban és szikfokon is előfordul. A Kardoskút-Pusztaközpont területén levő Fehértó partmelléki mocsaras részeire a *Bolboschoenetum* asszociáció elsősorban jellemző.

6. *A szikes tó alzata.* Szikeseinken a többé-kevésbé állandó mederrel rendelkező vizes mélyedést tó-nak nevezzük. Eredetük és mélységük különböző. A Tiszán-

túli szikes tavak folyómeder-eredetűek, azaz egykori vízfolyások feltöltődése és elszikesedése révén keletkeztek. A homokvonulatok között húzódó Duna—Tisza-közi szikes tavak viszont a szél lepusztító hatására jöttek létre. A mélyebb szikes tavak állandó vízűek, a sekélyebbek asztatikusak, s nyár közepére-végére többnyire kiszáradnak. Az előbbieket élővilága állandóbb jellegű, az utóbbiakban viszont a vízmélység csökkenése és a koncentráció növekedése szerint a fajok gyorsan váltogatják egymást.

Az asztatikus jellegű tavak egyik jellegzetes típusa a pusztaközponti Fehértó. Évek hosszú során át medre nyár végére teljesen kiszárad; de nem teljesen egyenlő mértékben és azonos időpontban. Viszont emberöltőként egyszer vagy kétszer nagy vize van, annak ellenére, hogy az illető időszakban az időjárás nem szélsőségesen csapadékos. Így pl. 1918—19-ben, 1941—42-ben, valamint 1970—71-ben a Fehértónak egyaránt nagy vize volt, még nyáron is a medret teljesen kitöltötte. Ez annyiban érdemel különös figyelmet, hogy ez az „árvíz” időszak az egyszerű csapadékhullásból származó közvetlen vízmennyiséggel nem magyarázható. Fel kell tételezni, hogy ennek a víznek egy része — mint azt a Békés-csanádi löszháton mondani szokás — „... a föld alatt jött valahonnan ...”. Valóban, a Békés-csanádi löszhát, a Maros és a Körösök közötti termékeny löszhátaság, az időszakonként szinte váratlanul fellépő magas talajvizeiről, a „fakadó vizekről” nevezetes. Ez különösen áll e táj szikes területeire. Itt több olyan szikes területet is számon tartunk, amelyen olyan kutak találhatók, amelyeknek medre téltől, koratavasztól teljesen megtelek vízzel, s belőlük a víz nyár elejéig, közepéig szüntelenül túlfolyik a mélyedések felé. E „forrás-kutak” mellett e szikesekre a vízfeltörések vagy „forráskák” számos formája is jellemző. Ezek „modellként” való tanulmányozása nemcsak limnológiai és talajtani, hanem — a vízügyi szakemberek véleménye szerint — belvízvédelmi szempontból is hasznos lehet.

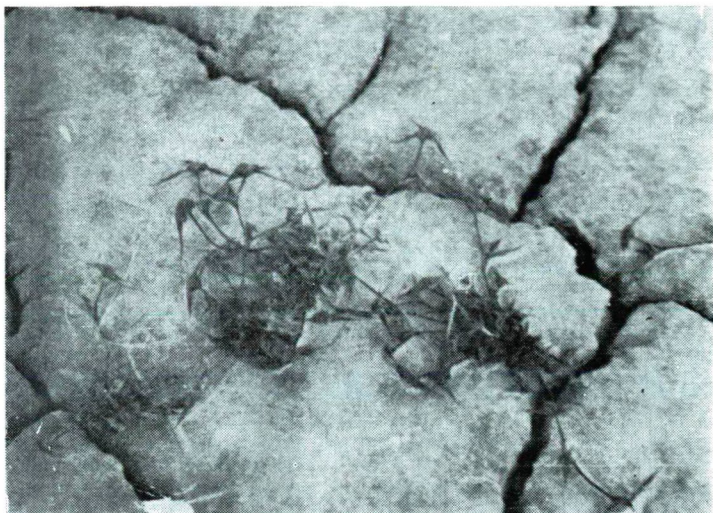
A szikes tőfenék vegetációját leginkább a *Crypsidetum aculeatae*, a *Suaedetum maritimae* és a *Acrocladum pannonicum* asszociációi jellemzik. A 3. képen a *Crypsis aculeata* (L.) AIT. fiatal példányai láthatók a kardoskúti Fehértó kiszáradt és erősen megrepesztett alzatán. Ugyanitt nyár végére ősz elejére a *Suaeda maritima* (L.) DUM. ssp. *prostrata* (PALL.) Soó nyer mindinkább nagyobb teret, s mint a 4. kép szemlélteti, többnyire a felületre hajló bokrai fedik a már porosan felomló tőfeneket. E faj olykor a tóparton is nagyobb állományokat alkot. A Fehértó sós-kvarcporos kivirágzásos alzatán — mint az 5. képen látható — a *Crypsidetum* asszociációban a *Puccinellia distans* (JACQ.) ssp. *limosa* (SCHUR.) JÁV. fejlett bokrocskái is előfordulnak. A 6. kép ugyancsak Kardoskút-Pusztaközpontól mutatja be azokat a szinteket és azok vegetációit, amelyeket az előbbieken leírtunk. A kép előterében („a” jelzésnél) a *Suaedetum maritimae*, rajta túl a „b” jelzésnél pedig a *Crypsidetum aculeatae* asszociációi fedik a „kivirágzásos” talajt. Itt a tőfenék kb. végét is ér és kezdődik a szikfok térszíne. Ezt jelzik a *Crypsidetum* szegélyén a *Puccinellia* bokrocskái („c” zónában), majd azon túl, — már határozottan a szikfok szintjét — a *Camphorosmetum annuae* asszociáció fedti a talajt („d” jelzés). Ezután következik a tópart, s a mellette levő szikespusztai legelő, az *Artemisietum-Festucetum pseudovinae* asszociációjával („e” jelzés). A legelőn itató kút. Végül e kb. III. osztályú legelőn túl megművelt szántóföld következik, búza és kukorica táblákkal („f” jelzés).

A „vakszik” fogalma. A legtöbb szerző egyetértően az igen gyér vegetációjú vagy teljesen növényzet nélküli terméketlen foltokat tekinti „vakszik”-nek. Ilyen, kissé feldomborodó és vízfeltöltéses eredetű „vakszik”-foltot mutat be a 7. kép a kiskundorozsmai Nagy-Szék területéről. E felület kb. megfelel a szikfok szintjének. A felszín még kemény és sima. A szikes tavak alzatának parti zónája rendszerint keskeny szikfok zónában folytatódik, amely gyakran „vakszik” jellegű. Ilyen kanyargós „vakszik”-felület látható a 8. képen. A felvétel a kardoskúti Fehértó nyugati végéről készült. Előtérben porosan felomló tőfenék a *Crypsidetum aculeatae* asszociációval. A kép közepétől hátrafelé haladva talajvizsgálati feltárások nyomai láthatók.

Tapasztalataink szerint a „vakszik” nem külön talajszintbeli fogalom, mert ilyen növényzet nélküli képződmények egyaránt felléphetnek a sekély tő szikes alzatán, a szikes laponon, a szikfok térszínén, sőt még a szikes puszták gyeptakaróján is. Kivételesen még szántóföldön is találunk „vakszikes” foltokat a kardoskúti Fehértó medrétől északra. A vízfeltörések huzamos működése ugyanis „vakszik”-foltokat hagy maga után. E korábbi megállapításunkat [11—12] Kardoskút-Pusztaközponton az 1970-ik évi „árvíz”-jellegű belvízkáro, illetve a tömegesen jelentkező „forráskák” foltok szemléletesen bizonyították.

A „vakszik” foltja a környező térszínből gyakran bizonyos mérvű kidomborodást is képvisel. Ezt a Békés-csanádi löszhát szikes területein már számos esetben tapasztaltuk [9—12]. E jelenséget

már SIGMOND is említette a Békés megyei gazdák tapasztalatai nyomán [15]. Tapasztalataink szerint ez arra vezethető vissza, hogy a „vakszik” foltot életrehívó vízfeltörés többnyire bizonyos mérvű kidomborodással is jár együtt. Egyébként a „vakszik” kissé kiemelkedő jellegére még korábban TÚZSON mutatott rá a Duna—Tisza közén végzett vizsgálatai alkalmával [24]. A következőket írja: „Ahol azonban a talaj csak egy kissé emelkedik, az ún. vakszik jelentkezik. Ennek kanyargós vonulatát híven követi a sziki zsásza (*Lepidium crassifolium*), melynek virágzatai ide-oda kanyargó, fehér koszorú gyanánt övezik a sötétebb pázsitot, és választják el ezt a szikpadka szegényes növényzetétől.”



3. kép

A *Crypsis aculeata* a kardoskúti Fehértó kiszáradt aljzatán

Úgy látjuk, hogy a szikes területek talajszintbeli tagolódása sok átmenetet mutat, ezért az előbbi csoportosítás inkább csak tipizálás-értékű. A szintek néha igen nehezen, vagy egyáltalán nem választhatók el egymástól. Ennek több oka is lehet. Legegyszerűbb az az eset, amikor a szikespuszta eredeti „A”-szintje teljesen megsemmisül, lehordódik, s a korábban még az altalajban levő „B”-szint jut napvilágra. A továbbiakban két eset lehetséges. Az egyik az, hogy a „B”-szint tovább erodálódik, s egy újabb eróziós térszín jelenik meg, illetve a padka oldalának egy újabb lépcsője képződik. Ez gyakori eset és a legelő további nagymérvű romlását idézi elő. A másik eshetőség ritkább s akkor áll elő, ha a kilügződésre a körülmények közben kedvezővé válnak. Ezáltal a káros sók felhalmozódási szintje lejjebb száll, s a felület új gypet nevelve fokozatosan a legelő részesévé válik.

Az előbbi talajmorfológiai képződmények áttekintésére azért is szükség volt, mert tágabb értelemben a szikes puszta fogalma szélesebb körű, s változatos egymás-mellettiségben magába foglalhatja azokat a képződményeket, amelyekről szoltunk.

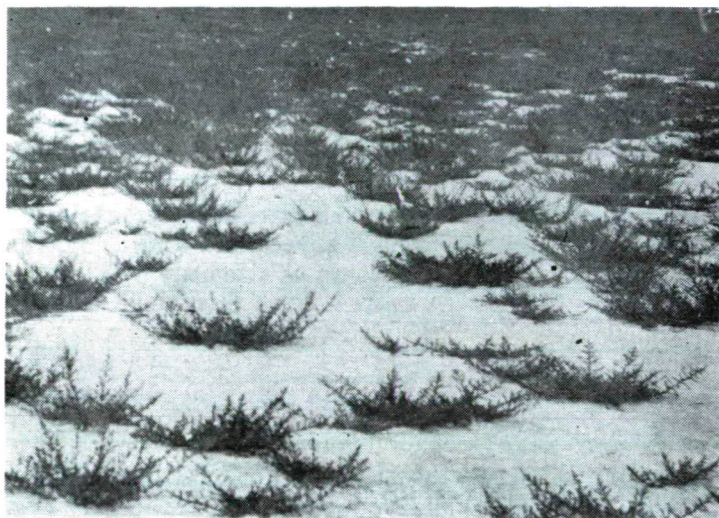
A következőkben a szikes tavak, mocsarak és a szikfok egyes halophyton növényeinek a szikes puszta térszínén való anomália-jellegű és többnyire algtársulások előfordulásait ismertetem.

II. Néhány halophyton növény algatársulásokkal fellépő szintbeli anomáliája a Dél-Alföld szikes területein

A Dél-Alföldön és a Duna—Tisza közén több esetben észleltem, hogy a szikes puszta szintjén, illetve a szikes puszta egységes és viszonylag jó minőségű legelőjén kisebb vagy nagyobb foltokban olyan sókedvelő növények is előfordulhatnak, amelyek a szikes tőfenékre, mint kiszáradás utáni alzatra, a szikes mocsárra vagy a szikfokra jellemzők.

Éme anomáliás foltok mellett érdektelenül mentem el mindaddig, amíg a vízfeltörések s a rajtuk kialakuló alगतөmegprodukciós jelenségek rendszeres vizsgálata rájuk nem terelte a figyelmemet. Ezek az anomália-jellegű halophyton növényelőfordulások ugyanis olyan talajfoltokon lépnek fel, amelyek a környezetüknél általában nedvesebbek. *A vízfeltörések sokféle formájának tanulmányozása és rendszerezése alapján láttam meg, hogy ezek az anomália-jellegű foltok is a vízfeltörés egyik rejtett formáját képviselik.* Ez annál is inkább fontosnak tűnt, mivel a szikes gyepek hézagaiban előforduló algák eddig szinte tanulmányozatlanul maradtak.

A vízfeltöréses jelenségek ily szempontú vizsgálatára az is késztetett, hogy a szikes talajok vegetációjára vonatkozó szakirodalomban több olyan adat is található, amely a szikespuszta növényei között a mélyebb szintekre jellemző növényeket említ. Pl. az 1. táblázat ARANY [1] könyvéből való, s MAGYAR nyomán a szikes puszta természetes gyepnövényzetét mutatja be a szikes talaj SIGMOND szerinti osztályozása alapján. Itt a *IIIb* osztályban a száraz ürmös szikes-puszta növényei között említi a *Bolboschoenus maritimus*, amely pedig közismerten a szikes mocsárra jellemző nedvességigényes növény. Vagy ugyanitt a *IIIa* és *IIb* osztály növényei között található az *Aster tripolium ssp. pannonicus*, amely a nedves szikes laposok, rétek jellemzője, illetve a *IIb* osztályban szerepel a *Heleochloa alopecuroides* (PILL. ET MITTERP.) HOST., amely a szikes tőfenéken ősszel jelenik meg,



4. kép

A *Suaeda maritima ssp. prostrata* a kardoskúti tőfenéken ősszel

mint a *Crypsidetum-Heleochloa alop.* konszociáció tagja. SOÓ—JÁVORKA műve (18) ugyancsak említi, hogy az *Aster tripolium ssp. pannonicus* ritkán szikespusztán is előfordul. Hasonlóan nyilatkozik MAGYAR is a sziki őszirózáról (14).

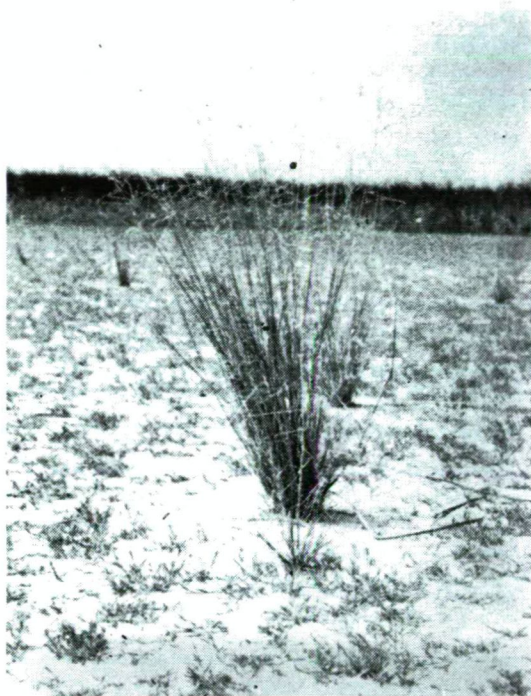
A következőkben a szintbeli anomália bemutatására az észlelés időrendjében a következő rendellenes növényelőfordulásokat ismertetem:

1. táblázat

A szikes talaj 'Sigmond szerinti osztályozása a természetes gyepnövényzet alapján
(Magyar nyomán Arany könyvéből)

'SIGMOND szerinti osztály	I.	Ila.	Ilb.	IIla.	IIlb.	IV.
Asszo- ciációk	Lolium perenne/angol perje/, Cynodon dactylon /Csillagpázsit/, Poa angustifolia /Réti perje/	Festuca pseudovina /Veresnadrág csen- kesz/ asszociáció Achillea /Cickafark/ Inula /Peremizs/ szubasszociáció		Festuca pseudovina asszociáció		Camphorosma annua /Bárány- paréj/ asszo- ciáció
Az asz- szociá- cióban résztvevő fajok	Festuca pseudovina 0—30 % Poa pratensis (réti perje), Potentilla reptans (Indás pimpó), Hieracium pilosella (Ezüstös hölgymál), Lotus corniculatus (Szarvaskerep), Eryngium campestre (Mezei iringó), Alopecurus pratensis (Réti ecsetpázsit), Glyceria fluitans (Réti harmatkása), Lysimachia nummularia (Pénzlevelű lizinka), Agrostis alba (Fehér tippán).	Festuca pseudovina 30—50 % Achillea setacea (Pusztai cickafark), Inula britannica (Réti peremizs), Euphorbia cyparissias (Farkas kutyatej), Cichorium intybus (Mezei katáng), Plantago lanceolata (Lándzsás útifű), Centaurea pannonica (Magyar imola), Mentha pulegium (Csombor menta), és az I. osztálybeliek.	A II. osztálybe- liek mellett a Polygonum aviculare (porcsin, ke- serűfű), Eragrostis pilosa (Szőrös tőtippán), Beckmannia eruciformis (Hernyópázsit), Heleochoa alo- pecuroides (Karsú ba- juszűfű), Aster tripolium ssp. pannoni- cus (Sziki őszirózsa).	Festuca pseudovina 60—80 % Scorzonera cana (Sziki pozdor), Hordeum Gus- soneanum (Cigánybúza), Bassia sedoides (Seprő paréj), Poa bulbosa (Gumós perje), Aster tripolium ssp. pannonicus (Sziki őszir- rózsa), Padkásodó.	Artemisia mono- gyna (Sziki űröm), Statice Gmelini (Sziki saláta), Plantago tenuiflora (Vékonyutifű), Plantago maritima (Sziki útifű), Bolboschoenus maritimus (Sziki káka), Pholiurus panno- nicus (Kígyófark), Salsola soda (Sziki ballagófű), Puccinellia limosa, Lepidium perfoli- atum (felemás zsázsa), és a IIIa. osztály- beliek. Padkás.	Festuca pseu- dovina 30—50 % Matricaria chamomilla (Or- vosi székfű), Puccinellia limosa (Sziki mépázsit), Polygonum aviculare, Kochia prostra- ta (Heverő seprőfű), Heleocharia ovata (Tojás- dad csetkása), és a IIIb. osztálybeliek Vadszikes, padkás.

1. *Bolboschoenus maritimus*, Ambrózfalva 1942; 2. *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, Kardoskút-Pusztaközpont 1958; 3. *Bolboschoenus maritimus*, Kardoskút-Pusztaközpont 1959; 4. *Acorellus pannonicus*, pusztaközponti „Padkás-Kert” 1960; 5. *Acorellus pannonicus* vízfelszivárgásos anomáliája, pusztaközponti „Padkás-Kert” 1961; 6. *Acorellus pannonicus*, két foltja tanyaudvaron 1961; 1962, 7. *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, a vízfeltöréssel foltok feltárásával, Kardoskút-Pusztaközpont 1962, 1964, 1967; 8. *Acorellus pannonicus* a vízfeltöréssel folt feltárásával 1962; 9. *Acorellus pannonicus* a vízfeltöréssel feltárásával, Pusztaközpont 1964; 10. *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* és *Campylosma annua*, Pusztaközpont 1963–1967.; 11. *Acorellus pannonicus*, Kakas-Szék 1967; 12. *Bolboschoenus maritimus*, mocsárfeltöréssel anomália, „Padkás-Kert” 1970; 13. *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, mocsárfeltöréssel anomália, „Padkás-Kert” 1970; 14. *Suaeda maritima* ssp. *prostrata*, Kiskundorozsma 1970; 15. *Suaeda maritima* ssp. *prostrata*, Kiskundorozsma 1970; 16. *Bolboschoenus maritimus*, Kakas-Szék 1971.



5. kép

Puccinellia distans ssp. *limosa* bokrocskája a kardoskúti tőfenéken

1. *A Bolboschoenus maritimus* előfordulásai nedves talajfoltokon
az ambrózfalvi „Ér” száraz szikes legelőjén

Észlelési idő: 1942. VIII. 2.

A Békés-csanádi löszhát szikes területein 1942-ben emberemlékezet óta nem ismert árvíz-jellegű belvizek pusztítottak. Különösen 1942 telén és tavaszán vált veszedelmessé a víz, s Orosháza keleti oldalát csak a hirtelen készített töltésekkel lehetett megvédeni a Harangos-ér felől özönlő árvíz betörésétől. Orosháza keleti szegélyétől a tanyavilágot több kilométeres távolságokban egységes víztükör fedte, s olyan területek kerültek víz alá, amelyeket még a legöregebbek is víztől menteseknek ismertek.

A jelzett időpontban az Orosházától délre fekvő Ambrózfalva nyugati határát, az „Ér” nevű szikes területet tanulmányoztam, részben az „árvíz” által előidézett változások szempontjából. A községtől kb. 2 km-re észak-déli irányban húzódó egykori folyómeder helyén keletkezett szikes mocsár most tőjellelű volt, s a szomszédos szántóföldek egy részét is elöntötte. Északi vége volt viszonylag a legmagasabb fekvésű, s itt két kisebb lapostól eltekintve száraz szikes legelő terült el. Vegetációja eléggé „tarkának” mutatkozott, jobbára azonban a *Festucetum pseudovinae* asszociáció uralták. E terület északi részét padkák és padkaszerű kiemelkedések borították.

Két padkaszerű kiemelkedés lejtőjén és részben tetején a *Bolboschoenus maritimus* társulása mutatkozott. Rövid jellemzésük a következő:

a) Nyirkos talajú padkaszerű kiemelkedés *Bolboschoenetum* asszociációja. A nagyjából kör alakú és kb. 25—30 cm relatív magasságú kiemelkedés átmérője 3,5 m. Déli oldala fokozatosan lejtős, innen nézve a képződmény kidomborodásának látszott, északi oldala azonban meredek volt és padkaoldal-szerűen szakadt le a szikfok térszínére. A lejtős oldal talaja nyirkos-nedves volt, s kb. 2 m² kiterjedésű felületen a *Bolboschoenus maritimus* alacsony növésű példányai ritkásan borították. A meredek oldal felé eső részén a *Festuca pseudovina* mellett az *Achillea setacea* is tömegesen mutatkozott. A *Bolboschoenetum* lejtő fokozatosan ment át a szikfok felületébe, s mindkét felületen kb. 6—7 m² kiterjedésben a *Nostoc commune* VAUCH. kisebb-nagyobb, már széthasadozott, de még mindig barnásfekete vagy feketés kékes-zöld telepei borították.

b) Száraz talajú kidomborodás *Bolboschoenetum* asszociációja. Az egyik lapos oldalán elliptikus alakú kidomborodás mutatkozott. Hossza 3 m, szélessége 2 m, magassága kb. 20 cm. A foltonosan tenyésző *Festuca pseudovina* mellett az *Achillea setacea*, a *Cynodon dactylon* és a *Bolboschoenus maritimus* ritkásan borította. Ez utóbbi levélzete már sárgult, láthatóan hiányolta a korábban élvezett nedvességet. A kidomborodás felületén és a környező laposban is tömegesen mutatkozott a *Nostoc commune*. Hasadozott telepei száradóban voltak.

2. Nedves talajú „bodorkás”-sziki-őszirózsás talajfoltok Kardoskút-Pusztaközponton száraz szikes legelőn

Észlelési idő: 1958. IX. 18.

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó délnyugati partmellékén száraz szikes legelő terült el, amely helyenként az *Achillea-Festucetum pseudovinae*, és a *Artemisia-Festucetum pseudovinae* asszociációval borított. A legelő már száraz ugyan, „kiégett”, gyeptét a szabadjára eresztett borjak csak itt-ott legelik.

A szikespuszta szintjén fekvő legelőn már nyárvégi, sárgás-sárgásbarna a „kiégett” gyeptét, de az itt-ott kopárosodó területből már messziről kiütözik néhány zöldes árnyalatú folt. A növényzet itt is lerágva — a növénykállatok most éppen ezt legelték —, de a csontok és a hulladékok alapján megállapítható volt, hogy itt a sziki őszirózsza nem is kis tömegekben fordul elő. Közelebb menve különösen két folt hívta fel magára a figyelmet üdőbb, szinte élénkzöld színével. Az „életet” mindkettőn az ott is „bodorkák”-nak nevezett *Trifolium-félék*, valamint az *Aster tripolium ssp. pannonicus* hajtásmaradványai képviselték. Ez utóbbinak még egy kis fejletlen virágzat-fejecskéje is felismerhető volt. A *Festucetum pseudovinae* társulásban itt több folton is tömegesebben szerepelt még az *Artemisia maritima* L. *ssp. monogyna* (W. ET K.) GAMS, a sziki üröm, mintegy külön is figyelmeztetve arra, hogy itt valóban szárazságtűrő gyeptövényzet tenyészik.

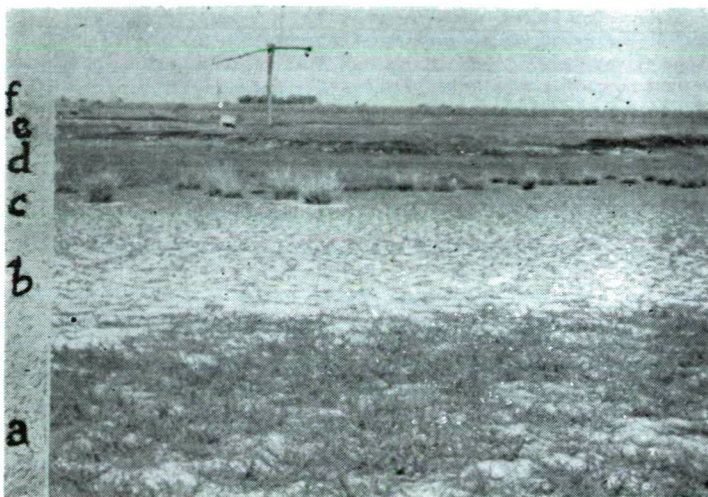
Hogyan kerül ide, a határozottan xerophyton növényegyüttesekből álló legelőre a sziki őszirózsza, a nedves laposok és a nyirkos szikes rétek jellegzetes növénye?

A sárgás-barnára égett legelő talaja mindenütt száraz, „kőkemény”, a zöldes árnyalatú foltokon valamivel porlább, a két „bodorkás” folton pedig a talaj felülete akkor is feltűnően nedves volt, úgyannyira, hogy a csizma sarkát könnyedén bele nyom-

hattuk a talaj néhány centiméteres felső rétegébe. Ez a jelenség a különösen száraznak nevezhető nyár és ősz során megdőböntő és egyben „kiabáló” volt, s végképpen arról győződött meg, hogy a szikespusztai legelő üdezöld foltjai a vízfeltörések egészen elrejtett formáit képviselik.

Az ott lakó gazdáktól azt is megtudtam, hogy az ilyen foltok évtizedeken át ugyanazon helyen mutatkoznak, az egyik esztendőben talán kisebb, a másikban valamivel nagyobb kiterjedésben. Ekkor értettem meg, hogy az egészen Mezőhegyesig terjedő legelőtáblák nyáron is üdezöld, furcsa gyepes foltjai mind-mind ilyen rejtett vízfeltörések voltak. Ezekre a harmincas évek elején azonban még nem fordítottam figyelmet, mivel határozott utasítás alapján csak a szikes vizeket kutattam.

A látottak és hallottak megérlelték bennem az elhatározást, hogy ezeket a foltokat a továbbiak során is figyelemmel kísérem. A későbbiekben szerzett értékes tapasztalatokról még részletesebben is szólunk.



6. kép.

A kardoskúti tópart vegetációs szintjei (magyarázat a szövegben)

3. A *Bolboschoenetum maritimae* asszociáció alगतömegproduktcióval társult szintbeli anomáliája Kardoskút-Pusztaközponton

Észlelési idő: 1959. VI. 14.

A pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben a Fehértó déli partjától kb. 200—250 m-re padkáktól erősen tagolttá kezd válni a legelő térszíne. A padkák magassága olykor eléri a 0,4—0,5 m-t. Egy szikes lapos mellett sajátságos feldomborodást találtam, amely északi oldalán fokozatosan emelkedett ki a „lapos” térszínéből, déli, nyugati és keleti oldalán viszont meredek oldallal szakadt le a padkák között kanyargó szikfok szintjére. A nagyjából elliptikus, 4,5 m hosszú és 2,5 m széles kiemelkedés teteje csaknem lapos volt, csupán a közepe táján púposodott ki néhány cm-re. A nyugat-keleti irányban elnyúló padka felületét vegetáció borította, de nem teljesen zártan, hanem helyenként csupasz foltok is mutatkoztak.

A vegetációt nagyjából az *Achilleto-Festucetum pseudovinae* asszociáció jellemezte, de nem homogén állományokkal. A lejtős északias oldalon a *Bolboschoenus maritimus* terjeszkedett a feldomborodás közepéig, az említett kis felpúposodásig. A lapost és részben a folytatásaként tekinthető szikfok-térszint is *Bolboschoenetum* fedte, s úgy tűnt, hogy az bizonyos kedvező körülmény következtében egészen a padkászerű feldomborodás tetejéig felhatolt. A feldomborodás délies felében jelent-

kezett az *Achillea setacea*, a *Hordeum hystrix*, *Cynodon dactylon*, kisebb-nagyobb foltokban tömegesen. A *Festuca pseudovina* azonban itt is domináns volt. Néhány példányban a *Plantago maritima*, az *Artemisia maritima* ssp. *monogyna* és az *Euphorbia cyparissias* is előfordult.

Ismét elébem meredt a kérdés: hogyan kerül ide tömegesen a *Bolboschoenus maritimus*, a szikes mocsarak és sekély szikes tavak e jellegzetes lakója? Közvetlen szomszédságában a szikespuszta xerophyton növényegyüttese!

A feldomborodástól északra fekvő szikes lapos talaja teljesen száraz volt, cserepesen repedezett. A belőle fokozatos lejtéssel feldomborodó térszín viszont nem volt cserepes, sőt a padkaszerű felszín foltokként határozottan nyirkosnak mutatkozott. Legnyirkosabbnak tűnt a padkaszerű tetőből kissé kikúposodó felületrész. A padkátető déli felének talaja, amely a xerophyton növényegyüttest hordozta magán, teljesen száraznak mutatkozott.

A szikák-összecsapódási szintbeli anomáliája ez esetben is a vízfeltörés rejtett formájában lelhető magyarázatát. A közelebbi értelmezést illetően mégis több mint 10 esztendőn át értetlenül álltam e jelenség előtt. Az 1970-es évi nagy árvíz-szerű belvízzel kapcsolatos jelenségek nyújtottak közelebbi magyarázatot. A vízfeltörések szélsőségesen módosult formái, az ún. felpúposodásos mocsárfeltörések ugyanis 1970 tavaszán-nyarán e területen általánosak voltak [12]. A most ismertetett padkaszerű feldomborodás is mocsárfeltöréssel képződött lehetett. E folyamatot azonban 1959-ben még inkább csak az ottaniak visszaemlékezéseiből ismertük [9–10].

A padkaszerű feldomborodás gyepnövényzete között kékeszöld vagy barnás-feketés-zöld alga-tömegtermékek színezték kisebb-nagyobb foltokban a nyirkos talajterületet. Bennük a következő fajok fordultak elő*:

1. *Nostoc commune* VAUCH. + + + +. Széthasadozott telepei egyenletesen szétszóródva borították a nyirkos talajfelületet. Színük kékes feketézöld vagy kékes-barnás-fekete. Kiszáradóban voltak. 2. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA + + +, 3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. + + +, 4. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 5. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + +.

A padkaszerű feldomborodás talajfelületének pH-értéke eléggé ingadozott. A xerophyton növényzettel fedett déli felén a pH 8, a nyirkos északias oldalon 8,5–9 között ingadozott.

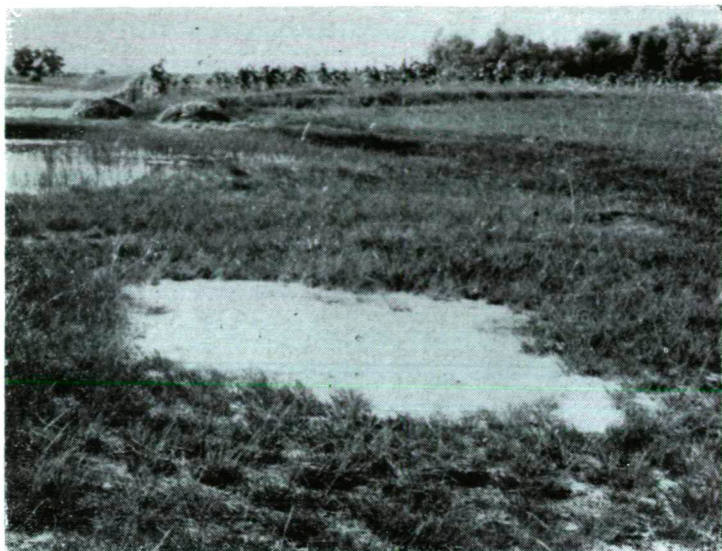
4. Az *Acorelletum pannonicum* asszociáció alkatársulásos szintbeli anomáliája a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben

Észlelési idő: 1960. V. 26.

A pusztaközponti „Padkás-Kert” délkeleti szegélyén, az akkor még meglevő Égető-féle tanya lakóépülete mögött a jelzett időpontban egy olyan padkaszerű feldomborodást találtam, amelynek felületét csaknem teljes egészében az *Acorelletum pannonicum* asszociáció tiszta állománya nőtte be. Sajátságos, hogy ennek a feldomborodásnak is az északi oldala volt fokozatosan emelkedő lejtőjű, a délies oldala viszont meredeken szakadt le a kanyargós szikfok viszonylag mély térszínére. A nagyjából szabálytalan trapezoidhoz hasonló alakú objektum hossza 5 m, szélessége 3 m és magassága 0,4 m.

E feldomborodás északias fekvésű lejtőjét teljes egészében, egyéb helyeken kisebb foltokban az *Acorellus pannonicus* borította. Ez utóbbi foltok között a *Festuca pseudovina* és a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* ritkás állományai tenyésztek. Az *Acorellus pannonicus* láthatólag igen jó körülményekre talált, viszonylag magas növésű volt és igen sűrűn borította be a feldomborodás tetejét és északias lejtőjét.

* Az egyes algafajok hozzávetőleges tömegjelenlétét a következő jelzések fejezik ki: + = igen ritka, vagy egyetlen esetben való előfordulás, ++ = szórványos, +++ = gyakori, ++++ = tömegesen előforduló. Az egyes fajokra csak a legszükségesebb esetben nyújthatok rövid jellemzést.



7. kép.

Vak — szikes folt a kiskundorozsmai Nagy — Szék területéről.

Az *Acorellus pannonicus* elismerten a lapos szikes tófenék jellegzetes növénye. A szikespusztai legelő szintjén való előfordulása ugyancsak figyelemre méltó anomália volt, amely azonban mindjárt magyarázatra is talált, mert a padkaszerű feldomborodás lejtője és teteje erősen nedves, helyenként csúszósan sáros volt. Az a körülmény, hogy ugyanekkor a padkák közötti szikfok térszíne, illetve a többi padka teteje is viszonylag száraznak mutatkozott, nyomban azt a következtetést váltotta ki, hogy e feldomborodás és a *Bolboschoenus* szintbeli anomáliája ugyancsak a foltosan jelentkező rejtett vízfeltörés következménye volt.

A szikfok, a szikes lapos vagy az elszikesedő mocsárrét jellemző növénye a *Puccinellia distans* ssp. *limosa* szikespusztai szinten való előfordulása hasonlóképpen magyarázható. Soó—JÁVORKA műve [18] említi e növény szikespusztai előfordulását is.

A padkaszerű feldomborodás nedves, 9—9,2 pH-jú talajfelszíne mind a növényzet közötti hézagokban, mind a növényzet között, feketés-kékes-zöld „talajvirágzást” nevelt. Az algaömeg-produkciók kialakításában a következő speciesek szerepeltek:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER + +, 3. *Oscillatoria amphibia* AGARDH. + + +, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 5. *Lyngbya versicolor* (WARTM.) GOM. + +, 6. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. + +.

5. Az *Acorelletum pannonicum* asszociáció vízfelszivárgásos szintbeli anomáliája a kardoskúti „Padkás-Kertben”

Észlelési idő: 1961. IV. 27—28.

Az előbbieken már említettem, hogy a Kardoskút-pusztaközponti „Padkás Kert” délkeleti szegélyén egy terjedelmesebb *Acorelletum*-os folt olyan vízfeltörés helyét jelezte, amely a környezetből padkaszerűen feldomborodott. A továbbiak során kutatóútjaink alkalmával mindig felkerestem e területet, mert 1961 tavaszán a padkáktól erősen felszaggatott térszínen a vízfeltörés nyílt, felszivárgás formáját is

megfigyelhettük. Az itt lakó gazdák hívták fel a figyelmemet arra, hogy ezen a területen néha egy-egy kiadósabb eső után a „partosabb” helyeken jól észlelhető felszivárgások jelentkeznek [9—10].

Egy „partosabb” helyen 1961. IV. 28-án a víz előszivárgását magam is megfigyelhettem. E „partosabb” hely tulajdonképpen egy eléggé meredek lejtőjű feldomborodás volt, amely 5—6 méteres távolságon keresztül szélesen kanyarogva magas padkához csatlakozott. E meredek, északias expozíciójű lejtő legnagyobb részét az *Acorellus pannonicus* sűrű állománya borította. E lejtő a szikfok térszínébe ment át, amely viszont két alacsony lépcsővel egy kisebb szikes „lapos”-ban folytatódott. A szikfok felületét is jórészen az *Acorelletum* fedte, a sэфélyvízű laposban viszont a *Bolboschoenus maritimus* uralkodott.

E növényzettel borított lejtőn kb. tenyérnyi lehetett az a felület, amelyen a vízfelszivárgást jól meg lehetett figyelni. Tőle 15—20 cm-re a lejtő erősen erodálódott, s kb. 5—6 cm-es, csaknem meredek, növényzet nélküli falfelületén a víz csordogálásszerűen áramlott lefelé. Az áramlás sebessége itt — a felületre szórt fehér hintőpor mozgása alapján számítva — kb. 1—2 cm/sec. lehetett. Az ottaniak állítása szerint e jelenség már IV. 27-én is megfigyelhető volt.

Hasonló vízfelszivárgásos jelenséget a Kakas-Szék szikes tavának keleti partmellékén is megfigyeltünk. Itt 1967. X. 12-én összesen 23 kisebb-nagyobb vízfeltöréssel foltot találtunk. Közülük kettőnél a kissé kidomborodó felületről a feltörő víz jól láthatóan áramlott a mélyebb és szárazabb talajfelületek felé [9—10].

A „Padkás-Kert”-ben 1961. IV. 28-án a vízfelszivárgásos lejtőn helyenként kis alga-tömeg-termelési foltok is mutatkoztak. Néhál az *Acorellus* levele és szára egyaránt algabevonatos volt. A csupasz vízes talajfelület pH-ja 8,5, a tömegtermelési felületeké 7,5—8, az áramló vízé pedig 7,5—8,2 értékek között ingadozott.

A kékes-zöld tömegtermelési foltokban a következő fajok mutatkoztak:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. ++, 2. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. ++, 3. *Oscillatoria Lemmermannii* WOLOSZ. + + + +, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. ++, 6. *Noctoc commune* VAUCH. + + + +. E fajok sötét barnás-zöld telepei maximálisan diónagyságúak voltak, s különösen a szikfok térszínét helyenként sűrűn borították.



8. kép.

A háttérben jobbra kanyargós szikfok a kardoskúti Fehér — tó partján

6. Az *Acorelletum pannonicum* asszociáció nagymérvű szintbeli anomáliája
alगतársulással egy pusztaközponti tanya udvarán

Észlelési idő: 1961. VII. 26., 1962. X. 18.

A Karkoskút-pusztaközponti Fehértó délnyugati végénél fekszik a Czuczfi-féle tanya, a tó partjától mindössze 10—15 méterre. A tanyát szikespusztai legelő veszi körül egészen a tó partjáig, s vegetációja az *Achilleeto-Festucetum pseudovinae* és az *Artemisieto-Festucetum pseudovinae* asszociációkkal jellemezhető. A tanya udvarát idők folyamán fokozatosan feltöltötték, ezért a tófenéki szinttől kb. 1 méterrel, s a szikespusztai legelő szintjénél is valamivel magasabban feküdt.

Korábban már említettem [9, 10, 11], hogy a tó melléknek ez a része, a tanyaudvar és az épületek által elfoglalt terület, vízfeltöréssel foltoktól gyakran sújtott. A lakóépület szobájában is volt egy vízfeltöréssel folt, amely gyakran még nyáron is „működött”, s kb. 1,5—2 m-es kiterjedésben nedvesen tartotta a szoba agyagdöngölétű padlóját. E helyen még a szék lába is lesüllyedt. A kisebb-nagyobb vízfeltöréssel foltok az épület falainak egyenlőtlen felázását, majd megroggyanását, s végül az 1968-ik esztendő végére teljes összeomlását idézték elő [11].

E tragikusnak mondható vég előjeleiről az ottaniakkal még 1961 nyarán beszélgettünk ... Ekkor ugyanis a tanya udvarán nagy számban léptek fel viszonylag kis felületű vízfeltöréssel foltok, egyenletesen szétszóródva, helyenként az épületfalak tövéig hatolva. Átmérőjük olykor a 0,5 m-t is elérte, s a felszínről úgy domborodtak, „dagadtak” ki, mint kelőben levő tészta a szakajtókosárból. Az esőtlen időjárásban a tanyaudvar talajfelszíne mindenütt száraz és kemény volt, a *Polygonum aviculare* is csak itt-ott nyomorgott, a feldomborodó vízfeltörések nedves kis foltjait viszont csaknem mindenütt az *Acorellus pannonicus* zárt állománya borította. E zárt állomány feltűnő volt azért is, mert sárgás-zöld zsenge hajtásait a háziállatok, főként a baromfiak állandóan fogyasztották.

A vízfeltöréssel foltok sűrűségét látva nem volt nehéz következtetni arra, hogy az itteni tanya-épületek is, mint korábban a tó mellék számos tanyája, előbb-utóbb összeomlik.

E tanyaudvar az egész környezet legmagasabb térszíne volt, s a kopár száraz környezetben kiütőző színfoltokként szerepeltek az Acorelletum kis állományai. Állandó növekedésükkel tanúsították, hogy e nedves-sáros foltokat tápláló „forráskák” a száraz nyári időszakban is gyakran működnek, s ezzel az Acorellus pannonicus nagymérvű szintbeli anomáliáját idézik elő. A szikes tófenék jellegzetes növénye így juthatott csak fel a száraz szikespuszta szintjére...

Az *Acorelletum* által borított „forráskák” felületén koratavasztól egészen ősz végéig jellegzetes mikrovegetáció tenyészett. Közülük 1961-ben és 1962-ben két tömegproduktumot vizsgáltam meg. Rövid ismertetésük a következő:

a) Kb. 0,6 m átmérőjű „forráskák” mikrovegetációja, 1961. VII. 26.

E talajfelületen az ottani megfigyelések szerint kb. július elején jelentkezett vízfeltörés, s attól kezdve e folt felülete állandóan nedves volt. Középe fokozatos domborodással kb. 4—5 cm-rel emelkedett ki a környezet száraz és kemény talajfelszínéből. A talaj pH-ja a vízfeltöréssel folton 9, a száraz talajkörnyezetben azonban csak 7,8 volt. A kékes-zöld *Cyanophyta*-tömegproduktumot a következő specíesek alakították ki:

1. *Nostoc commune* VAUCH. ++++. Ellentmondásos volt, hogy e szervezet a nyári szárazság közepén fiatal telepeket hozott létre. Vegetációs ideje ugyanis a koratavas. Telepei már a hóolvadás idején kezdenek növekedni, s nyár idejére — mint már említettem — fekete kéregszerű tömegekké száradnak, s hamarosan apróra töredeznek. A fiatal telepek megnyúlt, befűződésekkel tagolt képződmények, amelyekben a trichomák tömötten helyezkednek el. — 2. *Anabaena inaequalis* (Kütz.) BORN. ET FLACH. ++. 3. *Oscillatoria brevis* (Kütz.) GOM. ++++. A kékalgák között kovahéj-maradványok is mutatkoztak, de fajiságuk nem volt determinálható.

b) Kb. 1,5 m átmérőjű „forrásos” felület algái, 1962. X. 18.

E vízfeltöréssel folt környezetében kb. 15×15 m kiterjedésű területen még másik 8 „forrásos” talajfolt is észlelhető volt. Közülük a címben említett a legnagyobb, s felülete is a legnedvesebb. A tanyaudvar száraz talajától éles határvonallal különült el. A pH-ja 9,5-nek mutatkozott, a száraz környezet talajáé pedig csak 8,0 volt.

E talajfelületen tömegesen felszaporodó algák foltoként eltérő színű és árnyalatú vegetációs színeződést alakítottak ki. Néhol a talaj kékes-zöld, másutt barnás-zöld, ismét már helyen barnás-sárga vagy határozottan barna színű volt. Kialakító szervezetei a következők:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. + +, 3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. + + + +, 4. *Schizothrix cuspidata* W. ET G. S. WEST + + + +. E szervezet a sárgásbarna vagy barna foltokban mutatózó tömegprodukciókat hozta létre.

7. Az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* algaársulásos szintbeli anomáliája a vízfeltöréses folt feltárásával

Észlelési idő: 1962. VII. 19., 1964. VIII. 27., 1967. VII. 24.

Az előbbieken a 2. pontban már említettem, hogy a pusztaközponti Fehértó délnyugati partmellékén az *Achilleeto-Festucetum pseudovinae* és az *Artemisiето-Festucetum pseudovinae* asszociációkkal jellemezhető száraz szikes legelőn különösen két folt hívta fel magára a figyelmet üde, élénkzöld színével. Mindkettőben a „bodorkák”-nak nevezett *Trifolium*-félék, valamint az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* voltak a vezető szerepűek. A környező „kiégett”, sárgás-barnás színű legelő talaja teljesen száraz és kemény, e két üde folt talaja viszont nyirkos-nedves, úgyannyira, hogy a csizma sarka néhány centiméteres mélységre könnyedén lenyomható volt. E jelenség a száraz nyári időjárásban megdőbentően hatott, s kétségtelenül bizonyította, hogy itt vízfeltörés, „forráskás” működik, amely a xerophyl növényegyüttesben az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* nagy nedvességigényét képes kielégíteni.

Elhatároztam, hogy a további évek során e két üdezőld foltot rendszeresen figyelem, s ellenőrzöm az ott lakó nép azon állítását is, hogy ezek éveken át mindig egyazon helyen mutatkoznak. A nagyobbik folt átmérője 1958 szeptemberében nem volt egészen 3 méter, s a tő déli partján haladó dűlőúttól kb. 15 méterre északra feküdt. A kisebbik folt átmérője 1,5 méter, s az előbbtől kb. 4 méter távolságra északnyugatra helyezkedett el. Mindkét talajfolt pH-ja 8,2 volt. Egyéb helyeken a legelő talajának pH-ja 8—8,5 között ingadozott.

E „forráskás” helyeket 1968-ig minden esztendőben felkerestem, s azok mindig nedvesebbek voltak környezetüknél. Három alkalommal ástunk is. Ezek rövid ismertetése a következő:

a) 1962. VII. 19. A „forráskás” foltok helyzete és mérete változatlan. A nagyobbik folt talaja nyirkos, a kisebbiké határozottan nedves volt. A pH értéke a foltokon 7,8—8, a száraz talajfelületeken 8. A nagyobbik folt 60 cm mély gödört készítettünk. A gödör fala 20—25 cm-es mélységtől kezdve jelentősen nedvesedett, majd kb. 1 óra alatt apró vízcseppek jelentek meg rajta, s így mindinkább „kiverejtekezett”. A lassan lefelé szivárgó víztől a gödör alja sárosná vált. Az innen kb. 4 m-re száraz talajfelületen készített gödör kb. 70 cm mély volt, felfelületén azonban nedvesedés nem észleltünk. Alga-tömegprodukció csak a kisebb foltban mutatkozott. Alga-fajai a következők: 1. *Gloeocapsa chroococcoides* NOVAČEK + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 3. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + +.

b) 1964. VIII. 27. A „forráskás” legelőfoltok helyzete változatlan, a nagyobbik átmérője azonban kb. 2,5 m-re redukálódott. Mindkettő felülete nyirkos volt, s pH-értékük a talaj egyéb helyeivel megegyezően 8,0-nak mutatkozott. Ez alkalommal a kisebb foltban ástunk. A gödör fala kb. 2 óra elteltével határozottan vízzé vált. A száraz talajfelületen tőle 4 m-re készített gödör falán nedvesedés nem volt észlelhető, pedig azt is 70 cm-re mélyítettük. Felületet színező alga-tömegprodukció egyik foltban sem mutatkozott.

c) 1967. VII. 24. Mindkét „forráskás” folt kb. változatlan helyen fekszik. A nagyobbik átmérője 2,8 m, a kisebbiké 1,3 m volt. Felületük kb. azonos mértékben nyirkos. A pH-érték mindkettőnél 7,8, viszont a szárazabb talajfelületeken 8—8,2. A nagyobbik foltban készített gödör most is 60 cm volt, s felfelületei 1,5—2 óra múlva ugyancsak kivizesedtek, a száraz talajfelületen tőle 3,5 m-re fekvő 70 cm mély gödör falán vízesedés nem mutatkozott. Talajfelületén színes alga-tömegprodukció nem volt észlelhető. A nagyobbik folt talajfelületének mintájából készített Knop-táplódatos tenyészetben azonban néhány hét múlva alga-tömegprodukció nőtt ki a következő fajokkal: 1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 2. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + +, 3. *Nostoc spec.* + + +.

A nyár közepén száraz időben készített gödör-párokkal igazolható volt, hogy az ottani nép által „forráskás”-nak nevezett nyirkos-nedves legelőfoltok valóban a vízfeltörés rejtett formáját képviselik. Ugyancsak valószínűtlen, hogy az ott lakóknak az az állítás, hogy e foltok éveken (sőt évtizedeken) át kb. azonos helyen alakulnak ki.

8. Az *Acorellus pannonicus* szintbeli anomáliája a vízfeltöréssel folt feltárásával

Észlelési idő: 1962. VII. 19.

Az előbbieknél 6. pontjában ismerttettem, hogy az *Acorellus pannonicus* a régebbi Czuczai-féle tanya kiterjedt udvarán az esztendőnként rendszeresen megjelenő és huzamosabb időn keresztül „működő” „forráskás” foltok felületét többnyire zárt állománnyal benövi. Az észlelést követő esztendő nyarán a vízfeltöréssel foltok ugyancsak tömegesen és kb. azonos helyeken mutatkoztak, az *Acorelletum pannonicum* állományaival ugyancsak benöve. Közöttük a legnagyobb 1,2 m átmérőjű volt. Nyirkos talajfelületének pH-ja 8,0, a környező száraz helyeken viszont 7,5—8 között változott a pH értéke.

E legnagyobb „forráskás” foltot a gödörpáros módszerrel a jelzett időpontban szintén feltártuk. A foltot készített gödör mélysége 0,7 m, a tőle kb. 3 m-re készítetté pedig 0,8 m volt. A gödörpár ez esetben is a várt eredményt hozta. A száraz talajfelületen készített kontroll-gödör falán nedvesedés nem jelentkezett, viszont a „forráskás” folt gödrének falai már fél óra elteltével kinedvesedtek. Egy helyen, kb. 40 cm mélységben, vizes erecske is mutatkozott, amelyből lassan víz szivárgott elő. Beigazolódott tehát az is, hogy ezek a nedves felületű foltok valóban vízfeltörések, s így a népet azokat joggal nevezheti „forráskák”-nak.

Kevésbé a szabad talajfelületen, mint inkább az *Acorellus* növénykének tövében szürkés-kék és helyenként sárgás-zöld árnyalatú szőszös alga-tömegtermelés képződött: Kialakító speciei a következők:

1. *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER ++, 2. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *tenuis* POPOVA ++++, 3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. ++, 4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. ++, 5. *Tribonema minus* HAZEN ++++. A tömegtermelésben a sárgás-zöld finom szőszös bevonatot ez a szervezet hozta létre.

9. Az *Acorelletum pannonicum* mérsékeltebb szintbeli anomáliája a vízfeltöréssel folt feltárásával a Fehértó keleti részén

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A kardoskúti Fehértó medrében, mederszegélyén az *Acorellus pannonicus* igen gyakran terjedelmes állományokat alkotott, különösen a tó déli oldalának keleti felében. A tó déli oldalán a Farkas-féle tanyától keletre a tó medre hirtelen és nagymértékben elkeskenyedik. Az elkeskenyedő tómeder északra ívelő partmellékének déli oldala mocsarasodó. Itt a *Bolboschoenus* és a *Puccinellia* mellett az *Acorellus pannonicus* feltűnően gyakorivá válik. Több esetben is előfordult, hogy az *Acorelletum*-állomány a tómederből kezdődően a lankás parton egészen a magas partig felhatolt. Hasonló jelenséggel a tó délkeleti oldalán az ún. „Padkás-Kertben” is találkozunk.

Jelen problémánk tárgyát egy olyan *Acorelletum* állomány alkotja, amely a tó-part közelében ugyan, de még a tófenéken egy olyan kis „szigetkén” alakult ki, amely a későbbi évek során nem volt megtalálható. E „sziget” tehát eltűnt. E jelenség valószínű magyarázatát csak most, az 1970-es évi „árvíz”-szerű belvíz nyomában fellépő sok-sok felpúposodásos jelenség alapján adhatjuk. Ezekről a korábbiakban már beszámoltunk [11, 12]. A szóban forgó kis *Acorelletum pannonicum* által fedett kb. 4 m hosszú és 3 m széles szigetke is alighanem felpúposodásos mocsárfeltörés volt, amely bizonyos idő múlva lelapadt, s belesimult a tófenék egységes térszínébe.

Az 1964 szeptemberében észlelhető kis *Acorelletum*-os szigetke a tófenék szintjéből kb. 40—45 cm-re emelkedett ki, tehát nem képviselhette a szikespusztai legelő

szintjét, amely a tófenéktől kb. 1 méterrel magasabban feküdt. E tófenéki sziget térszíni magassága a szikfok szintjének felelhetett meg. Ez azonban itt nem fordult elő, mert a tó partjától közvetlenül néhány méterre már szántóföldek következtek.

Az *Acorelletum*-os szigetke közepe táján, s tőle 5 m-re a tófenék szintjén, 70—70 cm mély gödröket ástunk. A szigetkén készített gödör falai kb. 40 cm mélységtől kezdve egy órán belül „kivizesedtek”, sőt két kis vízerecske folyása is jelentkezett az egyik falon. Így a gödörben egy órán belül 3—4 cm-es víz gyűlt össze. Ezzel szemben a tófenék száraz szintjén ásott gödörben kivizesedés nem mutatkozott, a gödör falai kb. 35 cm-es szinttől azonban fokozatosan nyirkosabbá váltak. E jelenség 1970 tavaszán-nyarán magyarázatra talált, 1964-ben azonban értelmezni még kevésbé tudtuk, mert a „szigetke” talajfelszíne a tófenékkel egyaránt száraznak látszott.

A szigetke növényzete között és a fedetlen talajfelületeken algavegetációs színeződés nem volt észlelhető.

10. Az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* és a *Camphorosma annua* együttes szintbeli anomáliája Kardoskút-Pusztaközponton

Észlelési idő: 1963. IX. 22—1967. VII. 24.

Már beszámoltam róla, hogy a pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben 1963-tól 1967-ig a szikfok térszínéből egy kigyóyszerűen kanyargó, légvonalban kb. 3 méter hosszú felpúposodás emelkedett ki, amelyet az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, a *Camphorosma annua* és a *Plantago maritima* állományai borítottak. A felpúposodás padkászerűnek látszott, mivel meredek lejtője erodálódni kezdett. Talajfelülete 1963. IX. 22-én csak valamivel volt nyirkosabb mélyebb környezeténél. Azonban pH-értéke 9,6 volt, a szikfok felületének pH-ja viszont csak 8,7-nek mutatkozott. Felületén algavegetációt ekkor még nyomokban sem lehetett észlelni.

Az ottaniak tapasztalata alapján elhatároztam, hogy e képződmény változásait a lehetőségek szerint kutatóútjaink során figyelemmel kísérem. Tapasztaltam, hogy a vegetáció összetétele éveken át változatlan maradt, a felpúposodás kontúrja azonban 1964 tavaszára jelentősen módosult. Különösen észlelésedése volt nagymérvű. Talaja 1964. V. 28-án határozottan nedves. A púposodás felületi víztartalma 14,20%, a mélyebb térszínű szikfok talajfelülete viszont csak 8,95% vizet tartalmazott. A felpúposodás kontúrja 1965 nyarán kezdett veszíteni kanyargós jellegéből, s 1967. VII. 24-én már csak csökevényes feldomborodás jelezte a felpúposodás helyét. E feldomborodás is 1968 tavaszára eltűnt, s csupán az *Aster* és a *Camphorosma* továbbbi egymás mellett virításából lehetett e képződmény helyére következtetni.

E képződmény felületén 1964. V. 24-én kékes-zöld vagy zöldes-barna algavegetációs foltok mutatkoztak. Kialakítóit a következő fajok:

1. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST + + + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 3. *Lyngbya bipunctata* LEMM. + + +, 4. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, *Navicula gregaria* DONK. + + +, 6. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* O. MÜLL. + +, 7. *Navicula cryptocephala* var. *venata* (KÜTZ.) GRUN. + +.

11. Az *Acorellus pannonicus* szintbeli anomáliája Kakas-Széken a vízfeltörés nyomainak feltárásával

Észlelési idő: 1967. V. 12.

Kakas-Széken a középső tószakasz keleti partja széles lejtőjén egy kis homokúp hívta fel magára a figyelmet, mivel kissé letompult tetején — kb. 4 cm átmérőjű felület kis mélyedésében — az *Acorellus pannonicus* csokorszerű állománya települt.

A viszonylag meredek lejtőjű homok-kúp relatív magassága 10—11 cm, alapjának átmérője kb. 22—25 cm. A kúp teteje és oldala mindenütt száraz volt.

A krátterszerű mélyedés talajfelületén két kis járat is felismerhető volt, ami arra mutatott, hogy e képződmény főként vízfeltöréses eredetű. Ezt a kúp átréselése is alátámasztotta. A kúp hosszanti metszetén jól látható volt, hogy annak felső része homok, amelyet rétegesen rakott le a járatocskákból valószínűleg időszakonként felbuggyanó víz. A kúp alja kötöttebb és tömöttebb volt, s egy szikesebb felületű lanka arra engedett következtetni, hogy e képződmény kialakulásában kismérvű feldomborodás is szerepet játszhatott. A kúp alatt ásott gödör falán, a felszíntől kb. 40 cm-re, két kis vízjáratocska jelentkezett, csillogóan lefelé áramló vízzel. Átmérőjük néhány milliméter lehetett. Alig egy óra múlva a gödör falai „kiverejtékeztek”, s a víz kb. 30 cm-től kezdve az egész felfelületen lefelé áramlott. Így a kb. 65 cm mély gödör alján néhány óra alatt 7—8 cm-es vízréteg gyűlt össze. A vízfeltöréses folttól oldalirányban kb. 3 méterre a száraz talajfelületen készített gödörben kivizesedés vagy vízelőtörés nem mutatkozott, pedig az az előbbinél 10 cm-rel mélyebb volt.

E kis képződmény szokatlan morfológiájával eddig egyedülálló. *Ökológiai jelentősége kettős: egyrészt bizonyítja, hogy az Acorellus állományok általában a vízfeltöréses foltok jelzői, másrészt rámutat a vízfeltörés talajszerkezetet és talajösszetételt megváltoztató szerepére. Feltételezhető ugyanis, hogy a homok-kúpot az időnként jelentkező vízfelbuggyanások rakták le maguk körül, kicsiben szinte utánozva a vulkáni kúp keletkezését.*

A homok-kúp felületén algaanyagok nyomai nem mutatkoztak. A kúp profiljának közepe táján azonban egy sötét csík tűnt fel, amely kibontva feketés felületet képviselt, a korábban még alacsonyabb kúp felületének egykori alga-tömegtermelését. Ezt betemette a folyton ráakadó homok, ennek ellenére kéalgái vegetatív állapotban maradtak. E kriptogén tömegtermelésben a következő fajok szerepeltek:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Anabaena variabilis* f. *tenuis* POPOVA + + +
3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +.

12. A *Bolboschoenus maritimus* mocsárfeltörésből eredő szintbeli anomáliája a pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben

Észlelési idő: 1970. VIII. 15.

Korábban már említettem [12], hogy a pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben 1970 koratavasán egy 50 cm-es magasságot is meghaladó mocsárfeltöréses felpúposodás keletkezett, az ottani egyik szikes lapos területén. A nedves laposban a *Bolboschoenus maritimus* zárt állománya uralkodott, csupán a peremén hatolt be a *Puccinellia distans* ssp. *limosa*. A felpúposodás teteje heteken át nedves-sáros maradt, de nem a nedves laposból való eredés miatt, hanem azért, mert a felpúposodás alatt mély mocsártömeg helyezkedett el. A púp puha talajtakaróját inkább csak a *Bolboschoenus* gyökér- és kúszó gyökértörzs-szövedéke tartotta össze. A púp talaja annyira puha volt, hogy a rajta legelésző növények sertés súlya alatt lehajlott. Az állat távozása után a lehajlott felületrész ismét felpúposodott. Mindez a felszín alatt mélyen mocsaras „talaj-lencse” jelenlétére engedett következtetni.

A púpon a sertések a *Bolboschoenus* kúszó, gumós gyökértörzseit fogyasztva azt részben szétépték, ezért a púp hamarosan „felfakadt”, s belőle szürkés víz és mocsártömeg nyomódott ki. A púp így nyár elejére lelappadt. Felülete tovább száradt és zsugorodott, s a lényegesen alacsonyabbá váló felület bordaszerűen kiemelkedő roncot vetett. Relatív magassága még így is elérte a 15—20 cm-t. Talajfelülete 1970. VIII. 15-én 9,0 pH-értéket mutatott. A környező térszínen viszont csak 8,0 volt a

pH értéke. A *Bolboschoenus*-tövek a ráncos felületen tovább tenyésztek, nyilván így is kielégíthették vizigényüket.

A púp-maradvány felületén algatömegprodukció jelei mutatkoztak, amelyekben a következő specíesek szerepeltek:

1. *Nostoc commune* VAUCH. + + + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 3. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 4. ? *Fragilaria capucina* DESM. + +.

13. Az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* szintbeli anomáliája a „Padkás-Kert” egy mocsárfeltöréses felpúposodásán

Észlelési idő: 1970. XI. 27.

Korábban szóltam róla, hogy a „Padkás-Kert” nyugati szegélyén 1970. XI. 27-én nedves-sáros tetejű padkaszerű felpúposodást találtam, amelyen a *Festucetum pseudovinae* asszociációban helyenként az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* is tömegesen előfordult.[12] Ez tehát a szikespuszta szintjének felelt meg. A padkás felpúposodás aljában a *Camphorosma* is előfordult. E képződmény iker-púp volt, s összátmérője elérte a 6,5 métert, magassága pedig a 30 cm-t. A talajfelület pH-ja 8,90, míg a szikfok térszínén 8,65.

Az iker-púp egyik tagját és a mellette levő mélyebb térszínű szikfokot együtt átréseltük. Az így készített gödör hossza 3,2 métert tett ki. A gödör mélysége maximum 1,2 méter volt. Mélyebbre a víz összegyűlemlése miatt nem hatolhattunk. A gödörfal felpúposodás alatti része kb. 40—50 cm-től lefelé valósággal „kiverejtékezett”, s a parányi pórusokból kinyomódó víz a gödör falán csordogált lefelé. Viszont a gödörfal azon szakaszán, amely a szikfok alá esett, kiverejtékezés és vízelőtörés nem jelentkezett. Ez esetben tehát nem mocsárfeltöréses felpúposodással, hanem az egyszerűbb esetet képviselő vízfeltöréses felpúposodással állunk szemben. Éppen ezért e felpúposodás tartósabb volt, még 1971 nyarán is változatlanul nedves-sáros tetejűnek és vizes altalajúnak találtuk. Az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* továbbra is tömegesen tenyészett rajta.

A felpúposodás gypes felületén 1970 őszén vastag, bolyhos felületű algaprodukció alakult ki. Kialakító specíesei a következők:

1. *Gloeocapsa salina* HANSG. + + + +, 2. *Anabaena variabilis* KÜTZ. + + + +, 3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 4. *Oscillatoria amphibia* AG. + +, 5. *Phormidium tenue* (MENEH. GOM. + + + +, 6. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 7. *Lyngbya Martensiana* MENEH. + + +, 8. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. + +.

14. A *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* szintbeli anomáliája a kiskundorozsmai Nagy-Szék területén

Észlelési idő: 1970. V. 31—VIII. 6.

Már ismerttettem, hogy a kiskundorozsmai Nagy-Szék egyik laposa területén az 1970-ik árvizes-belvizes esztendőben több kisebb méretű felpúposodás keletkezett. Ezek V. 31-én még a lapos néhány centiméteres vízből álltak ki. A most leírandó felpúposodás VIII. 31-én szárazra került. Elliptikus alakú, hossza 1,2 m, relatív magassága 15—17 cm. Tetejét a *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* sűrű állománnyal fedi. A már szárazra került szikes lapon a *Lepidium cartilagineum* és a *Puccinellia distans* ssp. *Peisonis* ritkás állományai tenyésznek. A kis felpúposodás talajfelszínére VIII. 6-án 13,24%-os víztartalom és 10,20 pH-érték jellemző. A szikes lapos száraznak látszó talajfelülete 6,94% vizet tartalmazott és pH-értékét 9,10-nek találtuk [12].

E kis felpúposodást és a mellette levő mélyebb szikfok-térszint VIII. 6-án 3 méter hosszúságban átréseltük. A felpúposodás alatti talajprofilon 152 cm-es mélységig összesen 9 vízfeltöréssel járatocskából tört elő a víz és csillogva csordogált lefelé, viszont a szikfok alá eső profil-szakaszon mindössze csak 1 járatocskát jelentkezett. A púp vetületében lefelé haladva a talaj víztartalma folyton nőtt, s a fal alsó része omladozni kezdett, majd a meder alzatával együtt „beszakadt”. A hirtelen képződött iszapos gödör fenekének mélységi szintjét nem tudtuk megállapítani.

A púpocskára felületén kialakult kékes-zöld algaörmegterméket a következő fajok hozták létre:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. + + +, 2. *Myxosarcina* sp. + + +, 3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 4. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 5. *Epithemia spec.* + + (csak pusztuló egyedei kerültek elő).

15. A *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* és a *Bolboschoenus maritimus* szintbeli anomáliái a kiskundorozsmai „Nagy-Szék” vakszik-jellegű felpúposodásain

Észlelési idő: 1970. VI. 28.—VIII. 6.

Az előbbi 14. pontban említett kiskundorozsmai talajfelpúposodások közül két egymáshoz közel fekvő, 0,6—0,7 m átmérőjű és kb. 15—16 cm magas púpocskára további fejlődés során vakszik-jellegű képződménnyé alakult. Felületük porosan felomlott, sósabbá vált, s pH-értékük 10,2—10,5 között ingadozott. Ezzel szemben a szikfok felületi elporosodása, felomlása nem következett be, s pH-ja is csak 9,0—9,2 között ingadozott. A felpúposodások egyikén a *Suaeda maritima* ssp. *prostrata*, a másikon a *Bolboschoenus maritimus* ritkás állománnyal települt. Eleinte, így VI. 28-án, még mindkét halophyton jól tenyésztett különös termőhelyén. A továbbiak során azonban sorsuk eltérően alakult: a *Suaeda* viszonylag jól bírta a mindinkább elsősodó környezetet, dúsán fejlődött, a *Bolboschoenus* viszont az elsősodást láthatólag nem bírta, a 17 tövecske alacsony maradt, mindinkább sárgult, majd hamarosan elpusztult. Valószínű, hogy pusztulását a vízviszonyok elégtelensége is elősegítette [12].

Mindkét felpúposodáson algaörmegtermékek jelei mutatkoztak. Kialakító fajok a következők:

a) A *Suaeda* által borított felpúposodáson:

1. *Oscillatoria amphibia* AG. + + +, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 3. *Lyngbya halophila* HANSG. + +, 4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. +.

b) A *Bolboschoenus*-t elpusztító felpúposodáson:

1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + + +, 2. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + +, 3. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMAN + + + +.

16. A *Bolboschoenus maritimus* szintbeli anomáliája a Kakas-Szék középső tavának keleti partlejtőjén

Észlelési idő: 1971. IX. 23., IX. 26.

A Kakas-Szék szikes terület folyómeder-geneziséhez szikes taváról nevezetes. Ma e tó három részre osztott. A középső törész megnyúlt és viszonylag keskeny, nagyjából észak-déli csapásirányú. Ennek a vize a legszikesebb, s keleti lankás partlejtőjén különösen a szárazabb nyarak idején a vízfeltöréssel „forráskás” foltok egész sora ismerhető fel. A „forráskás” foltokról és a tó viszonyairól már korábban írtam [10—11].

Az 1970-es árvíz-jellegű belvizes esztendő itt is változásokat hozott. A főként fenék-„forrásai” által hatalmasan megáradt tó vize a keleti part mentén húzódó

legelő keskeny sávját elöntötte, s néhol még a szántóföldre is behatolt. A „vad-víz” csak 1971 nyarára húzódott vissza a tómederbe, de még mindig magas-vízállást okozva.

A középső tószakasznak a földúthoz közel eső partlejtője évek hosszú során át mély, lapos fekvésű volt. Azonban 1971. IX. 23-án e lapos rész 5—6 m hosszú és 3—4 m széles darabja a környezetből eléggé észlelhetően kidomborodott, s nedvesebb, sötétebb felületével is felhívta magára a figyelmet. A feldomborodás sem volt egyseges. Egyes felületrészek, 0,5—1,5 m átmérőjű foltok, nedvesebbek voltak és a feldomborodott felületből is egy kissé még felpúposodtak. E foltok egymással összeolvadva kanyargós nedves térszínt alkottak. A foltokon a *Bolboschoenus maritimus* ritkás állományai tenyésztek. Itt-ott algavegetációs foltok is mutatkoztak. E jelenséget akkor három német kutatónak is bemutattam.

E furcsa partmenti feldomborodást 1971. IX. 26-án a már bevált gödörpáros módszerrel behatóbban is tanulmányoztuk. A *Bolboschoenus szintbeli anomáliája* ez esetben is vízfeltöréses foltot jelzett. A nedves talajú feldomborodáson ásva 0,4 m-es mélységtől 3 vízelőtöréses erecske is jelentkezett, s a gödör falai fél órán belül kivi-zesedtek. Alig telt el egy óra, a kb. 70 cm mély gödör alján 5—6 cm-es vízréteg gyűlt össze. Viszont a feldomborodás szélétől kb. 2,5 m-re azonos szinten ástott ugyancsak 70 cm-es gödörben vízelőtörés nem mutatkozott, s a gödör falai is csak órák múlva váltak kissé nedvesebbé.

A feketés-kékes-zöld algatömegproduktions foltokban a következő specíesek szerepeltek:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. + + +, 2. *Gloeocapsa salina* HANSG. + +, 3. ? *Myxo-sarcina spec.* + + +, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. + + +, 5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. + + + +, 6. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. + + +, 7. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN + + +, 8. *Surirella peisonis* PANT. + + +, 9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS + + +.

III. Összefoglalás, következtetések

A Dél-Alföld szíkes területein az 1930-as évektől kezdve gyakran találtam olyan üdezőld legelőfoltokat, amelyeknél a talaj nem volt olyan száraz és kemény, mint a legelő sárgás-barnára „kiégett” gyeptalaja. Sőt, olykor az üdezőld foltok talaja határozottan nyirkos vagy nedves volt, ami nyomban indokolta elevenzöld színüket.

Ezek az észlelések a továbbiakban néhány feltűnő és ellentmondásosnak látszó florisztikai-növényökológiai tény magyarázó próbálkozásához vezettek. Hosszú ideig nem találtam teljesen kielégítő magyarázatot pl. arra a tényre, hogy a nedves szíkes laposok vagy a szíkfok növénye, az *Aster tripolium ssp. pannonicus* ritkán a szíkespusztán is előfordulhat, amelynek pedig a talajára elsősorban a szárazságtűrő, a xerophyton növények megtelepedése a jellemző. Ugyanígy elgondolkodható volt, hogy a már említett MAGYAR-féle táblázat IIIb osztályába; azaz a szíkes pusztá növényei közé miként kerülhetett a *Bolboschoenus maritimus*, amely elsősorban a szíkes mocsarak jellemző lakója, vagy a *Puccinellia distans ssp. limosa*, amely a szíkfokra, a szíkes laposra vagy az elszíkesedő mocsárrétre jellemző.

Kardoskút-Pusztaközponton az előbbiekhez hasonló, vagy talán még azoknál is szélsőségesebb florisztikai-növényökológiai ellentmondásra is bukkantam, de mind-íárt megtaláltam rája a magyarázatot is. Itt az *Acorellus pannonicus* számos kis folton egy tanyaudvar taposott talaján tenyészett. E tanya udvarát több ízben töltö-gették, ezért valamivel magasabban feküldt a környező szíkespusztai legelőnél: Minden *Acorelletum*-állománnyal borított talajfolt minden esetben nyirkos vagy nedves volt, ami ön maga létét magyarázta, s egyben rámutatott arra is, hogy e

florisztikai-növényökológiai tény ellentmondásossága inkább csak látszólagos. *Elsősorban ez a furcsa tanyaudvari termőhely érlelte meg bennem az elhatározást, hogy az említett florisztikai-növényökológiai látszólagos ellentmondásokat az előfordulás szintjeli anomáliájának nevezzem. Nagymérvű rendellenességnek, anomáliának tűnt, hogy a szikespusztai tőfenék e nagyon vízigényes növénye, még a szikespusztánál is valamivel magasabban fekvő tanyaudvar szintjén taposott környezetben viruljon...*

A következőkben pontokba szedve röviden áttekintjük a végzett munkát, s megvitatjuk azokat a kérdéscsoportokat, amelyek a szikespuszta fogalmára, a talajra, a növényzetre és az algtársulások kialakítására vonatkoznak.

a) A szikespuszta szűkebb és tágabb értelmezésű fogalma

Ismételten hangsúlyoznunk kell, hogy az ismertetett sziki növényzet szintbeli anomáliájának kifejtésekor a szikespuszta fogalma szűkebb és tágabb értelmezésben egyaránt használandó.

A szűkebb értelmezésű szikes puszta tulajdonképpen a szikes talaj A-szintje, amely a még valamivel magasabban fekvő és kevésbé elszikesedett és jórésztben szántóföldi művelésbe vett löszhátakhoz csatlakozik. Az ún. II. osztályú füves szikespuszta növényzete az *Achilleeto-Festucetum pseudovinae* asszociációval, a III. osztályú szikespuszta vegetációja pedig az *Artemisieto-Festucetum pseudovinae* társulással jellemezhető. A társulások növényei xerophytonok és halophytonok. A puszta talaja fizikai és kémiai sajátságok tekintetében lépten-nyomon változik, többnyire nem is fokozatosan, hanem ugrásszerűen, éles határvonallal elkülönülve, foltos „tarkasággal”, mozaikosan heterogén jelleggel. Ennek megfelelően a szikespuszta talaja az említett asszociációkon belül is „tarka” képet mutat, egymás mellett — a foltoknak megfelelően — eltérő természetű növények helyezkedhetnek el.

A tágabb értelmezésű szikes puszta fogalma magába foglalja azokat a talajmorfológiai-szintbeli képződményeket, amelyek a szikespuszta eredeti A-szintjének eróziója során alakulnak ki. Így a szikespusztai táj felszínén beszélni szokás padkátétről és padkaoldalokról vagy lépcsőkről, szikfokról és szikes laposról. Olykor a szikes mocsár és a szikes tó sem különíthető el határozott vonallal a szikes pusztai területtől. *Esetünkben az a sajátságos, hogy a növényzetbeli anomáliákat hordozó feldomborodások vagy padkaszerű felpúposodások a szikfoknak vagy szikes laposnak megfelelő szintből emelkednek ki, nagyjából a szikes pusztának megfelelő magassági szintre.* Mindenesetre az alsóbb szintekből felemelt növények már nem a szikes lapos vagy a szikfok szintjén találhatók, hanem annál magasabban, s mint florisztikai-növényökológiai furcsaságok és ritkaságok hívják fel magukra a figyelmet.

b) A szikespuszta „tarkasága” a „tarka” vízviszonyok következménye

A szikesek nemcsak a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátságai tekintetében „tarkák”, hanem a morfológiai-szintbeli viszonyok tekintetében is. Korábban erről már szóltam [9—10—12]. E jelenség közismert, s ezt régebben többen is szövéttették. A Hortobágy növényzetére vonatkozólag pl. MAGYAR [14] a következőket mondja: „Nyomatékosan kell itt ismételni, hogy amint látjuk, a Hortobágy szikes talajain a növények túlnyomó része nem halofita, nem igazi sziki növény. Hogy közülük többet mint sziki növényt emlegetnek, annak magyarázata részben abban keresendő, hogy a szikesek talaja nem egyenmő, hanem minősége hol fokozatosan, hol ugrásszerűen, lépten-nyomon változik, s ennek megfelelően egymástól élesen elkülönülő kisebb-nagyobb foltokra bukkanunk más-más természetű növénycsoportokkal, amelyeket azután együtt sorolnak fel.” Majd a továbbiakban megállapítja: „Élesen

különváló növényzetű foltok váltakoznak itt egymással, míg a talaj felszínén vagy egyáltalán nincs, vagy csak pár cm-es esések, illetve emelkedések mutathatók ki.” Ennek okait részletesebben nem elemzi, de igen találóan állapítja meg, hogy: „*Ilyen fajta, ha nem is ennyire különös mértékben változatos területek a Hortobágyon rendszeren jelenleg is meglevő, vagy hajdani vízfolyások mellett találhatók, hol még a nagyobb szemű iszap rakódott le, s a különben rendkívül kötött agyag többé-kevésbé homokos. Előfordulásuk egyúttal párhuzamos a Plantago maritima fellépésével.*” (Szerző kiemelése.)

Figyelmet érdemlő az is, amit MAGYAR a *Plantago maritima* előfordulásával kapcsolatban mond: „Ez a lazább szerkezetű sós talajokon oly gyakori növény a Hortobágyon aránylag ritka. Ahol egyébként agyagos sziken *Plantago maritima*-ra bukkanunk, ott egyúttal rendszeren a legváltozatosabb minőségű talajokkal állunk szemben, ahol minden átmenet nélkül tarkítják a terepet a legkülönbözőbb talajminőségek egymás mellett. Hortobágyi előfordulásai rendszeren hajdani vízfolyások partjait, iszapos lerakódásait, több-kevésbé homokos talajszelvényt jelez.” (Szerző kiemelése.)

Előbbieket célszerűnek tartottuk megjegyezni, mert a vízfolyások hangoztatása arra mutat, hogy a helyenkénti vízviszonyok talajösszetételt és szerkezetet változtató szerepét valószínűleg MAGYAR is látta. A Hortobágyon azonban ezek nem ütköznek ki olyan élesen, mint a Dél-Alföldön. Derecske, Konyár, Konyársóstósfürdő és Pocsaj-Esztár környékén magam is csak homályosan láttam megnyilvánulni a vízfeltörések jeleit.

Sok adatunk gyűlt össze már arra vonatkozóan, hogy a szikes „tarkaságot” okozó foltosan egyenlőtlen vízviszonyok tulajdonképpen a vízfeltörések különböző nyílt és rejtett formáit képviselik. Hogy milyen nagymértékben és helyenként szinte máról holnapra változtatják meg a talajviszonyokat, a nedvességtartalmat és ezzel együtt a növényzet képét a vízfeltörések, azt éppen az ismertetett szintbeli anomáliák bizonyítják.

A vízfeltörések pedig a talaj egyenlőtlen vízvezető képességének következményei, mely utóbbiak viszont az egykori folyómedrek, vízfolyások egyenlőtlen feltöltődésével jöttek létre. Az egyenlőtlen feltöltődés a vizet jobban vezető és azt kevésbé vezető vagy rekesztő rétegeket halmoz egymásra vagy egymás mellé, ami a felszín felé foltosan egyenlőtlenül vezeti a vizet. Az altalajban ezen kívül vizet vezető járatok is vannak, ami a „tarkaságot” még inkább fokozza. Ezen kívül a vízfelnyomódások, feltörések időnként változtathatják is a helyüket, s ennek megfelelően az alulról nyomással jövő víz ismét megváltoztatja a már előbb létrehozott talajszerkezeti és összetételbeli képet. Talán így képzelhető el az, hogy a folyómelléki feltöltődéssel létrejött és elszikesedő térszín egymástól lépten-nyomon eltérő foltokból tevődik össze. Szükségszerű következménye ennek a vegetáció „tarkasága” is.

c) A szintbeli anomáliák tartósabb vagy időleges jellege

A szintbeli anomáliák tartóssága vagy időlegessége az őket létrehozó és fenntartó vízfeltörések állandóságától függ. A Czucz-féle tanya udvarán és attól keletre elterülő tóparti legelőn állandó jellegű vízfeltörések működtek, s ennek megfelelően állandó jellegűek voltak az általuk életre hívott *Acorellus panonicus* és *Aster tripolium ssp. panonicus* szintbeli anomáliák is. A II. fejezet 10. pontjában ismertetett *Aster* és *Camphorosma* anomália néhány esztendeig tartott, mivel a kígyószerűen kanyargó padkaszerű felpúposodás néhány év múlva eltűnt, illetve belesimult az őt létrehozó szikfok térszínébe. Növényzete tovább élt, de már nem szintbeli anomáliaként. Végül a II. fejezet 12. pontjában jellemzett teher alatt lehajló mocsárfeltöréses

felpúposodás csupán néhány hónapig tartott, így az általa felemelt *Bolboschoenus* állomány is csak néhány hónapig szerepelt a szintbeli anomália furcsa példájaként.

d) *A szintbeli anomália növényeinek növekedése és fejlődése*

Az *Acorellus pannonicus* összesen 6 helyen szerepelt szintbeli anomália alkotójaként. Mindenütt kielégítően fejlődött, s többnyire a termésképzésig is eljutott. A *Bolboschoenus maritimus* 5, az *Aster tripolium ssp. pannonicus* 4 alkalommal alkotott szintbeli anomáliát. E species egyedei viszont a rendellenes környezetet vagy annak rosszabb viszonyait csak nehezen bírták, rosszul növekedtek, fejlődésükben visszamaradtak, s virágot csak igen ritkán és akkor is csak fejletleneket hoztak.

E jelenséget egyébként már MAGYAR [14] is leírta, éppen az *Aster tripolium ssp. pannonicus* esetében. A következőket állapította meg: „Alapjában véve inkább mezofita természetű, mégis alkalmazkodó képességének széles skálája révén előfordulásának gyakorisága az agyagos szikes igen jellegzetes növényévé avatja. Megtaláljuk az egészen kiszáradt legelőkön is, többnyire eltörpülve, s itt virágot nemigen fejleszt. Valószínű, hogy ilyen helyeken már csak mint a kedvezőbb múlt emléke maradt még fenn.”

MAGYAR véleményében ez utóbbi mondat arra próbál utalni, hogy az általa vizsgált esetben e növény számára a korábbi kedvező nedvességviszonyok már megszűntek, vagy szűnőben voltak. A pusztaközponti „Padkás-Kert”-ben nyert tapasztalataink szerint realisabb ezt úgy kifejezni, hogy az *Aster tripolium ssp. pannonicus*, mint nagy nedvesséigényű növény, a száraz szikes pusztán csak olyan „forráskás” foltlon létezhet, amelyet még nyáron is többé-kevésbé állandóan működő vízfeltörés táplál.

e) *A szintbeli anomáliák tömegprodukciós algtársulása*

A szintbeli anomália 16 esete közül csak kettő volt olyan, amelyen tömegprodukciós algtársulás nem fordult elő. E „talajvirágzások” alkotói többnyire olyan szervezetek voltak, amelyek szikes vizekben is előfordulnak. Legtöbbjük kékalga, mert ezek bírják leginkább a szikes talajfelületek szélsőséges körülményeit. E tömegprodukciók egyben *indikátorai* annak, hogy a vízfeltöréses foltokon a mélyből a növekedést serkentő, hormon hatású anyagok is a felszínre juthatnak.

IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mga. Kiadó Bpest 1956.
- [2] BRUNNTHALES, J.: *Protococcales*. Pasch. Süßw. 5, p. 52—205, 1930.
- [3] GETTLER, L.: *Cyanophyceae*. Pasch. Süßw. 12, p. 1—148, 1925.
- [4] GETTLER, L.: *Cyanophyceae*. Rabenh. Krypt. 4, pp. 1196, 1932.
- [5] HEERING, W.: *Ulotrichales*. Pasch. Süßw. 6, p. 9—145, 1914.
- [6] HUBER—PESTALOZZI, G.: *Blualgen, Bakterien, Pilze, Binnengewässer* 14, pp. 342, 1938.
- [7] IRINYI, J.: A konyári tó. Athenaeum Tudományok, és szépművészetek' tára, Pest, 46, 1839.
- [8] KISS, I.: *Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* p. 43—82, 1963.
- [9] KISS, I.: *Vízfeltöréses („forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegprodukciós kialakulására. Untersuchungen von Wasseraufbruch („Quellen-haltigen”) Bodenfläche in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen. A Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—38, 1968.*

- [10] Kiss, I.: Szikes területek algatómegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltöréses folyamatáról. Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren der Wasseraufstiegsprozesses der fleckenweisen Regradation. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 31—75, 1969.
- [11] Kiss, I.: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az algatómegprodukciók és a vegetációs kép kialakulására, valamint az árvíz-szerű belvizek fellépésére. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—31, 1971.
- [12] Kiss, I.: Szikes területek felpúposodásainak és padkásodásának vizsgálata, tekintettel a növényzeti kép és az algavegetáció kialakulására. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 33—57, 1971.
- [13] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akad. Kiadó 1956.
- [14] MAGYAR, P.: Adatok a Hortobágy növényszociológiai viszonyaihoz. Erdészeti Kísérletek 30, p. 28—63, 1928.
- [15] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akad. Budapest, 1923.
- [16] SIGMOND, E.: Általános talajtan. Budapest 1934.
- [17] SIEMINSKA, J.: Bacillariophyceae okrzemki. Flore Stodkow. Polski, Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 6, pp. 610, 1964.
- [18] Soó, R., JÁVORKA, S.: A magyar növényvilág kézikönyve. I—II. Akadémiai Kiadó, Budapest 1951.
- [19] STARMACH, K.: Cyanophyta-Sinice. Glaucophyta-Glaukofity. Flore Stodkowodna Polski. Polska Akad. Nauk. Inst. Bot. 2, pp. 807, 1966.
- [20] SZABÓ, J.: Geológiai viszonyok és talajnevek ismertetése Békés és Csanád megyében. A Magy. Mezőgazd. Egyesület kiad. Pest, 1861.
- [21] SZABOLCS, I.: A Hortobágy talajai. Mgazd. Kiadó Bpest 1954.
- [22] SZABOLCS, I., MÁTÉ, F.: A hortobágyi szikes talajok genetikájának kérdéséhez. Agrokémiá és Talajtan 4, p. 31—38, 1955.
- [23] TREITZ, P.: A magyarországi székes és szikes talajok és azok javítása. Szerző kiadása 1896.
- [24] TÚZSON, J.: Képek a Magyar-Alföld növényvilágából. Természettudományi Közlöny XLVI, p. 331—347, 1914.

АНОМАЛИЯ УРОВНЯ НЕКОТОРЫХ СОЛЕ-ФИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ СОЛОНЧАКОВЫХ ОЗЁР, БОЛОТ И СОЛОНЧАКОВОЙ СТУПЕНИ, ВОЗНИКАЮЩАЯ НАРЯДУ С СООБЩЕСТВАМИ ВОДРОСЛЕЙ

И. Киш

Начиная с 1930-ых годов, автор часто наблюдал на пастбищах в солончаковых областях Южно-Венгерской низменности свежезеленые островки, почва которых была менее сухой и твердой, чем почва „выжженного” газона, окружающего пастбища. Более того, иногда почва свежезелёных пятен была определённо влажной, что сразу же оправдало их свежий зелёный цвет. Эти наблюдения в дальнейшем привели к попытке объяснения некоторых поразительных и кажущихся противоречивыми фактов экологии растений и флористики. В специальной литературе кажется противоречивым тот факт, что среди (в основном ксерофитон) растительности относительно добротного пастбища солончаковой степи с сухой почвой встречаются виды, характеризующие дно солончакового озера, солончаковое болото или солончаковую ступень. Противоречие состоит в том, что среди (ксерофитон) растений произрастают и определённо влагофильные растения. Автор назвал эти кажущиеся экологически нерегулярными случаи аномалиями уровня. Но это противоречие только кажущееся. Появление влагофильной растительности среди растений глерофитон солончаковой степи объясняется тем, что и на сухом солончаковом пастбище существуют более влажные пятна почвы, которые по существу не что иное, как скрытые формы локальных прорывов воды.

В первой части (введении) этой статьи описываются почвенно-морфологические формации солончаковых территорий, которые одновременно представляют собой разные уровни высоты. Солончаковая степь является относительно высшим уровнем, исходя из которого последуют глубже лежащие уровни и образования: вершина и стенки солончакового уступа солончаковая ступень, солончаковое болото и дно солончакового озера. Солончаковый уступ (от слова „скамейка низкая, скамеечка”) образуется при эрозионном разрушении пастбища солончаковой степи. Эрозионно разрушенная, более глуболежащая поверхность

почвытак называемая солончаковая ступень- является ни чем иным, как ставшая при эрозии поверхностью почвы слоем В, почвы первоначальной солончаковой степи. Вершиной солончакового уступа является поверхность солончаковой степи, уровень А или слой А, при разрушении которой появляется слой В, называемый солончаковой ступенью. На рис. 1 показывается территория рядом с Фехер-то близ Кардошкут с солончаковыми уступами и ступенями и с сообществом *Camphorosmetum annuae* характерным для солончаковой степи. Вершину уступа покрывает *Festucetum pseudovinae* Солончаковая низина соответствует уровню, немного более низкому, чем солончаковая ступень и немного более высокому, чем дно солончакового озера. Она обычно влажная и для неё типична прежде всего *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*. Такой солончаковый луг- с северной стороны Фехер-то близ Кардошкут. (рис 2.) Солончаковое болото образуется обмелением солончакового озера. Самое типичное растение *Bolboschoenus maritimus*. Самый низкий уровень солончаковых областей- это дно солончакового озера. Фехер-то близ Кардошкут обычно к середине каждого лета пересыхает и его дно покрывает *Crypsis aculeata* (рис. 3). Позже здесь распространяется *Suaeda maritima* sst. *prostrata* (рис. 4). В кустах, выросших в сообществе *Crypsis aculeata* встречается и *Puccinellia distans* ssp. *limosa* (рис. 5). На рис. 6 вместе показаны предыдущие уровни и их сообщества с Фехер-то близ Кардошкут: при знаке „а“—*Suaedetum maritima*, „в“—*Crypsidetum aculeatae*, „с“—*Puccinellietum*, „д“—*Camphorosmetum annuae*, „е“—*Artemisieto-Festucetum pseudovinae*, „ф“—пашня с кукурузным полем. Так называемый „слепой солончак“ обозначает неплодородную, без растительности, солончаковую поверхность почвы. На рис. 7. показан такой участок с околицы посёлка Кишкундоржма, с территории Надь-Сек. Береговая зона солончаковых озёр тоже может иметь характер „слепого солончака“. (рис. 8). „Слепой солончак“ встречается и на пашне, если там длительно „действует“ против воды.

Вторая часть статьи описывает аномалию уровня некоторых растений, возникающую наряду с сообществами водорослей. Всего описывается 16 анализов, в которых *Acorellus pannonicus* образует 6, *Bolboschoenus maritimus* 5, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* 4, *Suaeda maritima* аномалию уровня. Краткая характеристика анализов: 1. *Bolboschoenus*, 2. *Aster*, на поверхности одного уступа с влажной и одного уступа с сухой вершиной, 3. на сухом солончаковом пастбище (по свидетельству живущих поблизости земледельцев, он растёт там десятилетия), 4. *Bolboschoenus*, на вздутии с влажной вершиной, с так называемым прорывом болота, 5. *Acorellus*, на вздутии с влажной вершиной, с прорывом болота, 6. *Acorellus*, вздутие с крутым склоном, влажной вершиной и с заметным просачиванием воды в небольшой области. 7. *Acorellus* во дворе хутора, расположенного выше уровня степи, почва во дворе сухая, но местами, на мокрых пятнах с прорывом воды произрастает *Acorellus*. 8. *Aster*, на мокром пятне солончакового пастбища три раза (1962, 1964, 1967) вырытием ямы доказан прорыв воды, 9. *Acorellus*, в вышеупомянутом насыпном дворе прорыв воды доказан рытьём, 10. *Aster*, на вздутии на дне Фехер-то, которое позже исчезло. Прорыв воды выявлен рытьём ямы, 11. *Aster*, (Camphorosma), вздутие с влажной вершиной, которое несколько раз изменяло свою форму, затем исчезло окончательно, 12. *Acorellus* в виде букета на песчаном конусе с прорывом воды. Продольный разрез конуса доказал наличие прорыва воды, а также указал, что прорыв воды приносит с собой песок, и т. д. и пятнами модифицирует состав почвы, 13. *Bolboschoenus*, выступающее на 50 см вздутие с влажной вершиной и прогибающейся поверхностью, которое позже сплющивалось, 14. *Aster*, на вздутии с влажной вершиной прорыв воды установлен рытьём ямы, 15. *Suaeda* (Bolboschoenus), на вздутиях с влажной вершиной, почва которых позже высохла и стала солонцевой. *Suaeda* это перенесла, а побеги *Bolboschoenus* погибли, 16. *Bolboschoenus* на вздутии с влажной вершиной. Прорыв воды доказан рытьём.

Из анализов видно, что причина аномалий уровня чаще всего состоит в том, что поверхность солончаковой почвы при прорыве болота раздувается, а это раздувание поднимает на более высокий уровень первоначальную (лагофильную) растительность. Это явление- крайне модифицированная форма прорыва воды. Но иногда и на солончаковом пастбище возникает прорыв воды без вздутия, и здесь тоже обосновываются лагофильные растения.

В части III обсуждаются результаты, отчасти на основе литературных данных. Автор указывает что прорывы воды являются последствиями неравномерной водопроницающей способности почвы, что в свою очередь является результатом неравномерных наносов бывших русел рек. Накапливались друг на друга или же рядом водопроницающие или изолирующие слои, которые пропускают воду на поверхность неравномерно, пятнами. В подпочвенном слое формируются и водопроницающие ходы. В это время и прорывы воды могут менять места и от этого меняется структура почвы. Следствием всего этого является и „пестрота“ вегетации.

Только в двух случаях не наблюдались лагомаассовые продукции в аномалиях неровности почвы. Большинство алыг—это *Suaephryon* это они больше всех выдерживают жиз-

нсные условия. Массовые продукты сигнализируют о том, что вместе с прорывающейся водой или болотной массой может выйти на поверхность почвы и стимулирующие рост материалы.

NIVEAUANOMALIEN EINIGER SALZLIEBENDER PFLANZEN DER NATRONGEWÄSSER, SÜMPFE UND DES NATRON-AKKUMULATIONSNIVEAU MIT ALGENASSOZIATIONEN

I. Kiss

Verfasser hat in den natronhaltigen Gebieten der südlichen ungarischen Tiefebene seit den 30-er Jahren häufig frischgrüne Weidenflecken beobachtet, deren Boden nicht so trocken und hart war wie der gelblichbraune „ausgebrannte“ Boden der umgebenden Vieweiden. Ja, mitunter waren die saftiggrünen Bodenbestände entschieden feucht, woraus sich ja auch ihr taufrisches Grün erklärt. Diese Beobachtungen förderten im Laufe der Zeit dann bei der Suche nach einer Erklärung einige auffallende, widersprechend erscheinende pflanzenökologische und floristische Tatsachen zutage. Eine widersprechend anmutende Tatsache in der Fachliteratur ist, dass unter den vorwiegend Xerophyten-Pflanzen der relativ guten Viehweiden des trockenen, natronhaltigen Bodens der Puszta auch Arten vorkommen, die charakteristisch für den Grund natronhaltiger Seen, für natronhaltige Sumpfböden und den sog. „Szikfok“ (s. weiter unten) sind, d. h. dass unter den Xerophyten-Beständen auch ausgesprochen feuchtigkeitsliebende Arten gedeihen. Verfasser nannte diese ökologisch als abnorm erscheinenden Vorkommnisse Niveau-Anomalien. Der Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer. Das Erscheinen der feuchtigkeitsliebenden Pflanzen unter der Xerophyten der Natron-Puszta ist darauf zurückzuführen, dass auch auf den trockenen, natronhaltigen Weidenböden feuchtere Bodenflecken vorkommen können, die im wesentlichen nichts anderes sind als die kryptogenen Formen der lokalen Wasseraufbrüche.

Im I. Teil (Einleitung) der Arbeit werden die bodenmorphologischen Gebilde der natronhaltigen Gebiete besprochen, die gleichzeitig auch verschiedene Höhenniveaus vertreten. Das relativ höchste Niveau ist die natronhaltige Puszta, der die folgenden, tieferliegenden Niveaus und Gebilde folgen: Dach und Seite der Natronbänke, der „Szikfok“, die Natron-Ebene, der Natron-Sumpf und der Boden der Natronseen. Die Natronbänke gelangen infolge erosionsbedingten Unterganges der Weiden der Natron-Puszta zur Entstehung. Die erosiv zerstörte, tiefere Bodenfläche ist der sog. „Szikfok“, was nichts anderes bedeutet, als die durch Erosion zur Bodenoberfläche gewordene B-Schicht des Bodens der ursprünglichen natronhaltigen Puszta, das sog. Akkumulationsniveau. Das Dach der Natronbänke ist die Oberfläche der Natron-Puszta, das A-Niveau oder die A-Schicht, durch deren Untergang die B-Schicht an die Oberfläche gelangt, die wir „Szikfok“ nennen. Abbildung 1 bringt ein solches Terrain mit Natronbänken und „Szikfok“ aus der Umgebung des Kardoskuter Fehértó mit seiner für die Akkumulationschicht charakteristischen *Camphorosmetum annuae*-Assoziation zum Ausdruck. Das Dach der Bank deckt *Festucetum pseudovinae*. — Die Natron-Ebene (*lapos*) vertritt ein etwas tieferes Flächenniveau als die Akkumulationsschicht, aber ein etwas höheres als der Boden des Natronsees. Sie ist gewöhnlich feucht und ihr typischer Bestand vor allem *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*. Eine solche Natron-Wiese veranschaulicht Bild 2 von der nördlichen Seite des Kardoskuter Fehértó. Natronsümpfe entstehen durch Auffüllung früherer Natronseen. Ihre charakteristischste Pflanze ist *Bolboschoenus maritimus*. Das tiefste Niveau der Natrongebiete ist der Grund der Natrongewässer. Der Fehértó bei Kardoskút trocknet gewöhnlich alljährlich bis Mitte des Sommers aus: seinen Boden bedecken *Crypsis aculeata* (Bild 3). Später breitet sich hier die *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* aus (Bild 4). In der *Crypsis aculeata*-Assoziation kann in entwickelten Büschen auch die *Puccinellia distans* ssp. *limosa* vorkommen (Bild 5). Abbildung 6 gibt eine gemeinsame Darstellung der vorgenannten Niveaus vom Kardoskuter Fehértó mitsamt ihren Assoziationen:

a) *Suaedetum maritimae*, b) *Crypsidetum aculeatae*, c) *Puccinellietum*, d) *Camphorosmetum annuae*, e) *Artemisieto-Festucetum pseudovinae*, f) Ackerboden mit Mais-Feld. Das sog. „Vak-Szik“ bedeutet eine unfruchtbare, vegetationslose Natronbodenfläche. Ein solches Gebiet veranschaulicht Abbildung 7 vom Nagy-Szék bei der Gemeinde Kiskundorozsma. „Vak-Szik“-Charakter können auch die Uferzonen der Natrongewässer haben (Bild 8) und „Vak-Szik“-Flecken können auch auf Ackerfeldern vorkommen, wenn dort Wasseraufbrüche längere Zeit hindurch „funktionieren“.

Im II. Teil der Arbeit werden Niveau-Anomalien von einigen Halophyten mit Algenassoziationen beschrieben: insgesamt 16 Analysen schildern, dass *Acorellus pannonicus* 6, *Bolboschoenus maritimus* 5, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* 4 und *Suaeda maritima* 1 Niveau-Anomalie hervorbringen. Die Analysen lassen sich kurz charakterisieren wie folgt: 1. *Bolboschoenus*, im Bereich einer obertrockenen feuchten und einer trockenen Bank, 2. *Aster*, auf einer trockenen Natron-Weide (laut

Angaben der dort wohnhaften Landwirte seit Jahrzehnten angesiedelt), 3. *Bolboschoenus*, auf einer obenauf feuchten, sog. morastigen Bodenaufreibung, 4. *Acorellus*, auf einer obenauf feuchten, sog. morastigen Bodenaufblähung, 5. *Acorellus*, an einer steil abfallenden Bodenerhebung mit feuchter Spitze und an einer Stelle sichtbar werdendem Wasseraufbruch. 6. *Acorellus*, im Hofe eines höher als das Niveau der Puszta gelegenen Gehöftes mit trockenem Boden, aber stellenweise auch Wasseraufbrüchen. 7. *Aster*, wurde dreimal (1962, 1964 und 1967) auf den feuchten Flecken einer Natron-Weide gefunden, wo der Wasseraufbruch durch Graben von Gruben erwiesen wurde. 8. *Acorellus*, auf dem aufgefüllten Hofe des vorgenannten Gehöfts (Wasserauf — bruch durch Grubenaushebung erwiesen). 9. *Acorellus*, an einer aufgetriebenen Bodenstelle des Fehértó, die später verschwand; Wasseraufbruch durch Ausgraben einer Grube erwiesen. 10. *Aster* (und *Camphorosma*), an einer obenauf feuchten Bodenaufreibung, die ihre Form Jahre hindurch veränderte und schliesslich verschwand. 11. *Acorellus*, straussförmig auf einem Wasseraufbruchbedingten Sand-Kegel. Der Grabungslängsschnitt des Kegels lieferte den Beweis für den Wasseraufbruchcharakter und zeigte auch, dass das aufsteigende Wasser Sans usw. aus der Tiefe an die Oberfläche emporfördernde und die Bodenzusammensetzung fleckenweise veränderte. 12. *Bolboschoenus*, auf einer 50 cm emporragenden feuchten Bodenerhebung mit wogender Oberfläche, die später abflachte. 13. *Suaeda* auf einem oben feuchten Erdkegel; der Wasseraufbruch wurde gräberisch erwiesen. 14. *Suaeda*, auf einer feuchten Bodenerhebung, deren Wasseraufbruchcharakter durch Grubenaushebung erwiesen wurde. 15. *Suaeda* (und *Bolboschoenus*) auf einem feuchten Bodenkegel, dessen Boden später austrocknete und salzig wurde. *Suaeda* tolerierte diese Wandlung, während die *Bolboschoenus*-Triebe eingingen. 16. *Bolboschoenus*, auf einem feuchten Bodenkegel, Wasseraufbruchcharakter durch Grubenanlegung erwiesen.

Den Analysen ist zu entnehmen, dass die Niveauanomalien meistens so entstehen, dass die Oberfläche des Natronbodens sich infolge von morastigen Aufbrüchen aufbläht und diese Auftreibung die ursprünglich feuchtigkeitsliebende Vegetation auf ein höheres Niveau hebt. Diese Erscheinung ist die extrem modifizierte Form der Wasseraufbrüche. Mitunter erscheinen aber auch auf Natronböden Wasseraufbrüche — ohne Auftreibungen — und auch hier siedeln sich feuchtigkeitsliebende Pflanzen an.

Im III. Teil folgt eine Diskussion der Ergebnisse teils aufgrund von Literaturangaben und ein Hinweis darauf, dass die Wasseraufbrüche Folgen des ungleichmässigen Wasserleitungsvermögens des Bodens sind, welch letzteres wiederum durch die ungleiche Auffüllung der einstigen Flussbetten entstanden ist. Wasserführende oder — sperrende Schichten haben sich übereinander oder nebeneinander gelagert, wodurch das Wasser ungleichmässig, fleckenweise an die Oberfläche geleitet wird. Im Unterboden gelangen auch wasserführende Gänge zur Entstehung; inzwischen können auch die Wasseraufbrüche ein wenig ihren Ort wechseln, wodurch wiederum das bodenstrukturelle Bild eine Änderung erfahren kann und die Folge davon ist dann die „Buntheit“ der Vegetation.

Den Niveauanomalien hatten sich nur in zwei Fällen keine Algenmassenproduktionen hinzugesellt. Die meisten Algen sind *Cyanophyten*, diese tolerieren am weitgehendsten die extremen Lebensbedingungen. Die Massenproduktionen zeigen an, dass zusammen mit den aufwärtsdrängenden Wasser- und Morastmassen auch wachstumsfördernde Stoffe an die Bodenoberfläche gelangen können.

ZOOPLANKTON VIZSGÁLATOK A TISZA MELLÉKFOLYÓIN

Írta: MEGYERI JÁNOS

A folyó és vízrendszerre hidrobiológiai értelemben egységet alkot. A folyóhoz tartoznak egyrészt a vele egész éven át összeköttetésben levő mellékfolyók és csatornák, másrészt a folyóval időszakosan (áradáskor) kapcsolatba kerülő holtágak, ártéri vizek, kubikgödrök [1]. A folyó és vízrendszere mind hidrográfiai, mind hidrobiológiai szempontból egymással összefüggő rendszer, amelyben egymásra utalt, egymástól függő élőlények sokasága él, alkotja a folyó életközösségét, a potamobioszt. A főfolyammal időszakosan kapcsolatba kerülő vizek viszonylag önálló vízi biotópok, amelyekben többnyire a folyótól eltérő összetételű életközösségek alakulnak ki, de a folyóval való időszakos kapcsolatuk révén átmenetileg befolyásolhatják a folyó életközösségét, a potamoplankton alakulását is. *A mellékfolyók folyamatos, állandó és közvetlen kapcsolatuk következtében befolyásolják a fő folyam hidrográfiai viszonyait (pl. vízállás, szennyeződés) miáltal közvetve hatással lehetnek a potamoplankton mennyiségére, esetleg összetételére, mert módosítják azokat a környezeti tényezőket, amelyekről a potamoplankton alakulása függ (a víz sebessége, a hordalék mennyisége, a víz hőmérséklete, kémiai viszonyai stb.). A közvetlen hatás pedig abban nyilvánul meg, hogy a fő folyamba ömlő víztömeggel folyamatosan sodródnak a mellékfolyót benépesítő planktonszervezetek. Elmondottakból következik az, hogy ha a potamobioszról, konkrétan a folyó zooplanktonjáról helyes képet kívánunk alkotni, tanulmányozni kell a fő folyammal kapcsolatban levő vízrendszer élővilágát is.*

A Tisza zooplanktonjának 1951-ben megkezdett rendszeres vizsgálatával párhuzamosan gyűjtéseket, megfigyeléseket végeztem a mellékfolyókon, holtágakon is. A Tiszára, holtágaira vonatkozó és korábban már közölt [2—6] vizsgálati eredményeim után a Tisza mellékfolyóira vonatkozó adatok ismertetésével kívánom gyarapítani a Tisza és vízrendszere élővilágára vonatkozó ismereteinket.

A vizsgált mellékfolyók a következők: 1. Túr-csatorna, 2. Szamos, 3. Kraszna, 4. Bodrog, 5. Sajó, 6. Zagyva, 7. Hármas-Körös, 8. Maros.

A planktonmintákat a mellékfolyók torkolata fölötti szakaszából vettem (kb. 500 m-re a Tiszával való egyesülés előtt). A Marosból egy-egy alkalommal Makónál (1963. IX. 4.), illetőleg Apátfalva közelében (1966. VII. 15.) is gyűjtöttem mintákat.

A mellékfolyókból vett mintákkal egyidőben és azonos módon a Tiszán (a mellékfolyó torkolata fölötti és a torkolat utáni szakaszból) is végeztem gyűjtéseket. Utóbbiak során elért eredményeket korábban megjelent dolgozataimban közöltem [2, 3, 5, 6].

A Tisza mellékfolyóiban 1953—1967. években 46 *Rotatoria*-, 24 *Cladocera*- és 10 *Copepoda*-faj előfordulását észleltem. Ezek a következők:

Rotatoria

1. *Trichotria pocillum* O. F. MÜLLER
2. *Platytas quadricornis* EHRB.
3. *Platytas patulus* O. F. MÜLLER
4. *Brachionus quadridentatus* HERMANN
5. *Brachionus quadridentatus* var. *rhenanus* LAUTERBORN
6. *Brachionus quadridentatus* var. *brevispinosus* EHRB.
7. *Brachionus calyciflorus* PALLAS
8. *Brachionus calyciflorus* v. *dorcas* f. *spinosa* WIERZEJSKI
9. *Brachionus tridens* HOOD.
10. *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER
11. *Brachionus rubens* EHRB.
12. *Brachionus falcatus* ZACHARIAS
13. *Brachionus budapestiensis* var. *similis* LEISSLING
14. *Brachionus angularis* GOSSE
15. *Lophocharis salpina* EHRB.
16. *Euchlanis dilatata* EHRB.
17. *Anuraeopsis fissa* GOSSE
18. *Keratella cochlearis* GOSSE
19. *Keratella cochlearis* var. *macracantha* LAUTERBORN
20. *Keratella cochlearis* var. *recta* GOSSE
21. *Keratella valga* EHRB.
22. *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER
23. *Notholca squamula* O. F. MÜLLER
24. *Notholca acuminata* EHRB.
25. *Lepadella patella* O. F. MÜLLER
26. *Colurella adriatica* EHRB.
27. *Colurella colurus* EHRB.
28. *Lecane luna* O. F. MÜLLER
29. *Lecane closterocerca* SCHMARDA
30. *Lecane bulla* GOSSE
31. *Lecane lunaris* EHRB.
32. *Cephalodella catellina* O. F. MÜLLER
33. *Cephalodella mucronata* MYERS
34. *Trichocerca capucina* WIERZEJSKI—ZACHARIAS
35. *Trichocerca rattus* O. F. MÜLLER
36. *Asplanchna priodonta* GOSSE
37. *Asplanchna sieboldi* LEYDIG
38. *Asplanchna brightwelli* GOSSE
39. *Polyarthra maior* BRUCKHARDT
40. *Polyarthra dolychoptera* IDELSON
41. *Polyarthra minor* VOIGT
42. *Testudinella patina* HERMANN
43. *Pompholyx complanata* GOSSE
44. *Pedalia mira* HUDSON
45. *Filinia longiseta* EHRBG.
46. *Filinia limnetica* ZACHARIAS

Cladocera

1. *Sida crystallina* O. F. MÜLLER
2. *Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN
3. *Daphnia atkinsoni* BAIRD
4. *Daphnia pulex* DE GEER
5. *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER
6. *Scapholeberis aurita* FISCHER
7. *Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER
8. *Simocephalus vetulus* O. F. MÜLLER
9. *Ceriodaphnia reticulata* G. O. SARS
10. *Ceriodaphnia laticaudata* P. E. MÜLLER
11. *Ceriodaphnia setosa* MATILE
12. *Moina rectirostris* LEYDIG
13. *Moina brachiata* JURINE
14. *Moina micrura* KURZ
15. *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER
16. *Macrothrix laticornis* JURINE
17. *Camptocercus rectirostris* SCHOEDLER
18. *Acroperus harpae* BAIRD
19. *Alona rectangula* G. O. SARS
20. *Alona quadrangularis* O. F. MÜLLER
21. *Alona affinis* LEYDIG
22. *Rhynchotalona rostrata* KOCH
23. *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER
24. *Leptodora kindti* FOCKE

Copepoda

1. *Eudiaptomus gracilis* G. O. SARS
2. *Eudiaptomus zachariasii* POPPE
3. *Arctodiaptomus wierzejskii* RICHARD
4. *Eucyclops serrulatus* FISCHER
5. *Eucyclops macruroides* LILLJEBORG
6. *Paracyclops fimbriatus* FISCHER
7. *Cyclops strenuus* FISCHER
8. *Acanthocyclops vernalis* FISCHER
9. *Megacyclops viridis* JURINE
10. *Thermocyclops oithonoides* G. O. SARS

A felsorolt fajok nagy többsége azonos a Tiszában is megfigyelttel [2, 3, 5, 6]. A Tisza vizsgálata során tapasztaltakhoz hasonlóan a mellékfolyók zooplanktonjának is állandó, gyakran magas egyedszámban előforduló komponensei a *Copepoda*-lárvák [6]. A *Copepoda*-lárvák állandó és nagyszámú előfordulása alapján arra következtethetünk, hogy a fajlistában felsorolt *Copepoda*-fajok a mellékfolyók alföldi szakaszának is helyben szaporodó, endogén tagjai.

A vizsgálatok során a megfigyelt, illetőleg a fajlistában felsorolt fajoknak a gyűjtési helyek és a mintavétel ideje szerinti megoszlása a következő volt (a fajnevek utáni szám 100 liter átszűrt vízben előforduló egyedek számát jelenti):

1. Túr-csatorna

1956. VII. 9.

ROTATORIA: *Platytas patulus*, *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Keratella quadrata*, *Lecane luna*, *Polyarthra dolychoptera*, *Testudinella patina*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia setosa*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Rhynchotalona rostrata*.

COPEPODA: *Paracyclops fimbriatus*, *Thermocyclops oithonoides*; nauplius, copepodit.

2. Szamos

Vásárosnamény, 1956. VII. 10.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Colurella adriatica*, *Asplanchna priodonta*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*.

COPEPODA: *Eudiaptomus zachariasii*, *Thermocyclops oithonoides*; nauplius, copepodit.

3. Kraszna

Vásárosnamény, 1956. VII. 10.

ROTATORIA: *Brachionus budapestiensis* var. *similis*, *Keratella quadrata*, *Lecane bulla*, *Cephalodella mucronata*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Thermocyclops oithonoides*; nauplius, copepodit.

4. Bodrog

Bodrogkeresztúr, 1956. VII. 12.

ROTATORIA: *Platytas quadricornis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *Lepadella patella*, *Asplanchna priodonta*, *Testudinella patina*, *Filinia limnetica*.

CLADOCERA: *Sida crystallina*, *Daphnia pulex*, *Simocephalus vetulus*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Macrothrix laticornis*, *Camptocercus rectirostris*, *Alona affinis*, *Rhynchotalona rostrata*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Eucyclops macrurus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Thermocyclops oithonoides*; nauplius, copepodit.

5. Sajó

Putnok, 1950. VII. 16.

A zooplankton teljesen hiányzott.

Torkolata fölött 1 km-re, 1956. VII. 12.

A zooplankton teljesen hiányzott.

6. Zagyva

Szolnok, 1953. II. 28.

ROTATORIA: *Brachionus urceolaris*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella valga*, *Kera-*

iella quadrata, *Notholca acuminata*, *Lecane bulla*, *Polyarthra dolychoptera*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Daphnia atkinsoni*.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1953. III. 29.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Keratella valga*, *Keratella quadrata*, *Notholca acuminata*, *Lecane bulla*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Daphnia pulex*, *Leptodora kindti*.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1953. IV. 30.

ROTATORIA: *Trichotria pocillum*, *Brachionus calyciflorus*, *Notholca acuminata*.

CLADOCERA: *Macrothrix laticornis*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Eucyclops serrulatus*; *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1953. VII. 4.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus* var. *rhenanus*, *Brachionus rubens*, *Keratella cochlearis* var. *macracantha*, *Asplanchna sieboldi*, *Asplanchna brightwelli*, *Polyarthra dolychoptera*, *Filinia limnetica*.

CLADOCERA: *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Cyclops strenuus*; *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1953. XII. 23.

ROTATORIA: *Brachionus tridens*, *Notholca squamula*, *Cephalodella catellina*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *Eucyclops serrulatus*; *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1957. VII. 25.

ROTATORIA: *Platyias patulus*, *Lecane luna*, *Lecane bulla*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Alona rectangula* (6).

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1958. VII. 20.

ROTATORIA: *Platyias patulus*, *Keratella cochlearis*, *Testudinella patina*.

CLADOCERA: *Bosmina longirostris*, *Rhynchotalona rostrata*.

COPEPODA: *Eucyclops serrulatus*; *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1961. VII. 11.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane luna*, *Lecane bulla*, *Cephalodella catellina*, *Trichocerca raitus*, *Polyarthra dolychoptera*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Ceriodaphnia reticulata* (4).

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szolnok, 1965. VII. 12.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* (70), *Brachionus angularis* (60), *Keratella cochlearis* (50), *Lecane bulla* (50), *Testudinella patina* (10).

CLADOCERA: *Moina rectirostris*, *Chydorus sphaericus*.
COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

7. Körös

Csongrád, 1953. X. 23.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus* var. *brevispinosus*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus rubens*, *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis* var. *macracantha*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella valga*, *Keratella quadrata*, *Asplanchna brightwelli*, *Polyarthra dolychoptera*.

CLADOCERA: *Bosmina longirostris*, *Moina rectirostris*, *Acroperus harpae*, *Alona rectangula*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Cyclops strenuus*; *nauplius*, *copepodit*.

Csongrád, 1957. VII. 26.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa* (50), *Brachionus urceolaris*, *Brachionus falcatus*, *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella valga* (80), *Keratella quadrata* (80), *Asplanchna priodonta* (50).

CLADOCERA: *Diaphanosoma brachyurum*, *Moina rectirostris* (210), *Bosmina longirostris* (140), *Alona quadrangularis* (4).

COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis* (300); *nauplius* *copepodit*.

Csongrád, 1958. VII. 26.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella quadrata* (426), *Lecane closterocerca*, *Polyarthra maior*, *Polyarthra dolychoptera* (250).

CLADOCERA: *Diaphanosoma brachyurum* (490), *Moina rectirostris* (150), *Moina brachiata*, *Bosmina longirostris* (850).

COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis* (329), *Megacyclops viridis*, *Thermocyclops oithonoides* (147); *nauplius*, *copepodit*.

Csongrád, 1961. VII. 10.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus angularis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Lepadella patella*, *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra maior*, *Polyarthra dolychoptera*, *Pompholyx complanata*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Diaphanosoma brachyurum* (250), *Daphnia longispina* (28), *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia reticulata* (10), *Moina rectirostris* (56), *Bosmina longirostris* (280), *Camptocercus rectirostris*, *Alona quadrangularis*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Eudiaptomus gracilis*, *Eucyclops serrulatus*, *Acanthocyclops vernalis* (42), *Thermocyclops oithonoides* (30); *nauplius*, *copepodit*.

Csongrád, 1965. VII. 14.

ROTATORIA: *Brachionus angularis* (140), *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolychoptera* (280), *Testudinella patina* (140), *Pompholyx complanata* (170), *Filinia longiseta* (280).

CLADOCERA: *Daphnia longispina* (2), *Simocephalus vetulus* (6), *Ceriodaphnia laticaudata* (16), *Moina rectirostris* (12), *Bosmina longirostris* (42), *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Cyclops strenuus* (4), *Acanthocyclops vernalis*; *nauplius*, *copepodit*.

8. Maros

Szeged, 1953. VII. 7.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Brachionus urceolaris*, *Lecane closterocerca*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1953. VII. 24.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus angularis*, *Polyarthra minor*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*.

COPEPODA: *nauplius*; *copepodit*.

Szeged, 1953. VIII. 28.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Brachionus angularis*, *Lecane closterocerca*, *Polyarthra minor*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*, *Macrothrix laticornis*.

COPEPODA: *nauplis*, *copepodit*.

Szeged, 1953. IX. 24.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis* var. *macracantha*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella valga*, *Lecane closterocerca*, *Cephalodella mucronata*, *Trichocerca capucina*, *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Macrothrix laticornis*.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1957. VII. 27.

ROTATORIA: *Keratella quadrata*, *Lepadella patella*, *Pompholyx complanata*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis*; *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1961. VIII. 3.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus* (1200), *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa* (120), *Brachionus urceolaris*, *Brachionus rubens*, *Brachionus angularis* (280), *Lophocharis salphina* (140), *Cephalodella mucronata* (100), *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: *Moina micrura*.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Makó, 1963. IX. 4.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus budapestiensis* var. *similis*, *Brachionus angularis*, *Anuraeopsis fissa*, *Keratella quadrata*, *Lecane closterocerca*, *Lecane bulla*, *Polyarthra dolychoptera*.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1963. IX. 5.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus budapestiensis* var. *similis*, *Brachionus angularis*, *Anuraeopsis fissa*, *Kera-*

tella quadrata, *Lepadella petella*, *Lecane luna*, *Lecane bulla*, *Polyarthra dolychoptera*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1965. VII. 2.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* (420), *Lecane bulla*, *Asplanchna priodonta* (10), *Polyarthra dolychoptera* (280), *Pedalia mira*, *Filinia longiseta* (840).

CLADOCERA: *Diaphanosoma brachyurum* (2), *Scapholeberis aurita*, *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia laticaudata* (12), *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris* (2), *Alona rectangula* (6).

COPEPODA: *Eudiaptomus gracilis* (2), *Arctodiaptomus wierzejskii* (2), *Cyclops strenuus*, *Megacyclops viridis*, *Thermocyclops oithonoides*; *nauplius*, *copepodit*.

Apátfalva, 1966. VII. 15.

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis*, *Keratella cochlearis* var. *macracantha*, *Keratella quadrata*, *Lecane closteroerca*, *Filinia longiseta*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1966. VII. 19.

ROTATORIA: *Brachionus budapestiensis* var. *similis*, *Keratella quadrata*, *Lecane closteroerca*.

CLADOCERA: nem volt.

COPEPODA: *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1966. X. 26.

ROTATORIA: *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Lepadella patella*, *Colurella colurus*, *Lecane closteroerca*.

CLADOCERA: *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*.

COPEPODA: *Cyclops strenuus*; *nauplius*, *copepodit*.

Szeged, 1967. XII. 5.

ROTATORIA: *Brachionus urceolaris* (70), *Lepadella patella* (82).

CLADOCERA: *Alona rectangula* (7).

COPEPODA: *Cyclops strenuus*; *nauplius*, *copepodit*.

Az eredmények értékelése

Az előfordulás gyakorisága (hely és idő vonatkozásban), az észlelt fajok egyedszáma alapján elsősorban azt állapíthatjuk meg, hogy a Tisza mellékfolyóiban előforduló fajok közül az alábbiak tekinthetők a zooplankton jellemző tagjainak:

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* f. *spinosa*,
Brachionus urceolaris,
Brachionus angularis,
Keratella quadrata,
Filinia longiseta.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*,
Bosmina longirostris.
COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis*,
Thermocyclops oithonoides.

A felsorolt fajok közül a *Thermocyclops oithonoides* minden vizsgált mellékfolyóban előfordult. Ez a faj a Tisza zooplanktonjának is elsődlegesen jellemző faja [2, 3, 6].

Az egyes mellékfolyókban megfigyelt fajok száma alapján a mellékfolyók két csoportba sorolhatók.

Az *első csoportba* tartoznak a Tisza felső szakaszának a mellékfolyói (Túr, Szamos, Kraszna, Bodrog), amelyekben viszonylag kevés faj találja meg életfeltételeit (a Szamosból 7, a Krasznából 8 fajt sikerült kimutatni). Az előforduló fajok egyedszáma többnyire igen alacsony volt.

A *második csoportba* sorolom a Zagyvát, Köröst és a Marost, amelyekben sok faj (38—45) él és egy-egy jól alkalmazkodó faj egyedszáma időszakonként (alacsony vízálláskor, nyáron) igen magas lehet (pl. *Brachionus*- és *Keratella*-fajok, *Filinia longiseta*, *Bosmina longirostris*, *Acanthocyclops vernalis*). A második csoportba sorolt folyókat limnológiai szempontból hasonlóknak tartom azért is, mert az azonos időben végzett megfigyelések idején a zooplankton összetétele és mennyisége is nagy megegyezést mutatott.

Egészen sajátos helyzetű mellékfolyó a Sajó, amelyben nem él az általam vizsgált rendszertani csoportokba tartozó egyetlen faj sem. *Sajó közismerten a legszennyezettebb magyarországi folyó, amelyben még a legszükségesebb alkalmazkodásra képes állati planktonszerkezet sem találja meg a létfeltételeit. Sajnálatosan jó példája annak, hogy a kellő gondosságot és előrelátást nélkülöző emberi beavatkozás mivé tehet egy vízi biotopot.* Sajó az egyetlen olyan mellékfolyója a Tiszának, amely kimutathatóan befolyásolja a Tisza mesozooplanktonjának az összetételét. Szennyezett sötétebb barnás színű vize torkolata alatt jó darabon megfigyelhető a Tiszában is. Ugyanitt a Tisza zooplanktonja feltűnően szegény [3]. A többi mellékfolyónak a Tisza zooplanktonjára gyakorolt hatását nem sikerült minden kétséget kizáróan kimutatnom.

Elmondottakat szemlélteti a következő táblázat:

A vizsgált folyó	Fajok száma			
	<i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	Összesen
Túr-csatorna	8	6	2	16
Szamos	3	2	2	7
Kraszna	6	1	1	8
Bodrog	7	10	3	20
Sajó	—	—	—	—
Zagyva	25	11	2	38
Körös	24	15	6	45
Maros	27	10	6	43
Tisza [5, 6]	59	26	17	102

Összehasonlító mennyiségi vizsgálataim alapján nem tapasztaltam a mellékfolyó beömlése utáni Tisza-szakaszon a mellékfolyóból és a Tiszából egyidejűleg kimutatott fajok szembetűnő számbeli gyarapodását.

- [1] BEHNING, A.: Das Leben der Volga. Binnengewässer, V, 1928.
- [2] MEGYERI J.: Planktonvizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán (Planktonuntersuchungen an der Tisza bei Szeged). Hidrológiai Közlöny, 35, 7—8, 280—292, 1955.
- [3] MEGYERI J.: Planktonvizsgálatok a Felső-Tiszán (Planktonuntersuchungen im Gebiete der oberen Theiss). Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 67—84, 1957.
- [4] MEGYERI J.: Összehasonlító hidrofaunisztikai vizsgálatok a Tisza holtágain (Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen in den toten Armen der Tisza). Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 121—133, 1961.
- [5] MEGYERI J.: A Tisza mesozooplanktonja, I. *Rotatoria* (Das Mesozooplankton der Tisza, I. *Rotatoria*). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 115—130, 1970.
- [6] MEGYERI J.: A Tisza mesozooplanktonja, II. *Entomostraca* (Das Mesozooplankton der Tisza, II. *Entomostraca*). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 99—110, 1971.
- [7] VARGA L.: Adatok a szegedi tiszai kubikgödörök limnológiájához, különös tekintettel azok keresztféreg-faunájára. Acta Litterarum ac Scientiarum Szeged, sectio: A. (Acta Biologica), I, 1, 55—76, 1928 és I, 3, 207—238, 1930.
- [8] VARGA L.: Adatok az egyesült Körös két holtágának limnológiájához. Magyar Biol. Kut. Int. Munk., IV, 1—16, 1931.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОНОВ В ПРИТОКАХ ТИСЫ

Я. Медеру

Данная работа представляет собой последнюю главу ряда раньше напечатанных научных статей, занимающихся с зоопланктонами Тисы и её системы вод [2—6]. Автор знакомит с видами *Rotatoria* и *Entomostraca*, замтоенными в притоках Тисы (1953—1967).

На основе частоты их нахождения и показателей замеченных видов, из встречаемых в притоках Тисы видов следующие можно считать характерными членами зоопланктона, образующегося в притоках:

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* car. *dorcas* f. *spinosa*,
Brachionus urceolaris,
Brachionus angularis,
Keratella cochlearis,
Filinia longiseta.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*,
Bosmina longirostris.

COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis*,
Thermocyclops oithonoides.

Из перечисленных видов *Thermocyclops oithonoides* находится во всех наблюдаемых притоках. Этот вид является и первично характерным видом зоопланктона Тисы [2, 3, 6].

Притоки, на основе количества замеченных видов в отдельных притоках, можно разделить на две группы.

К первой группе относятся притоки верхней части Тисы (Тур, Самош, Красна, Бодрог), в которых относительно мало видов находит условия жизни (в притоке Самош 7, в Красне 8 видов удалось найти). Показатели замеченных видов были тоже всегда низкими.

Ко второй группе можно отнести притоки Задьва, Кёрёш, Марош. В этих реках много видов (38—45) можно встретить из которых показатели отдельных, хорошо приспособляющихся видов временами (при низком уровне воды, летом) могут быть очень высокими (напр. виды *Brachionus*, *Keratella*, *Filinia longiseta*, *Bosmina longirostris*, *Acanthocyclops vernalis*.) Состав и количество зоопланктонов притоков, относящихся ко второй группе, тоже похожи.

Совсем своеобразный приток Шайо, в котором не живёт ни один вид, относящийся к наблюдаемым системам. Шайо, как всем известно, самая загрязнённая река в Венгрии, в которой не находят жизненные условия даже животный организм планктона, самый склонный к крайностям приспособления. К сожалению, эта река служит примером, что человеческое вмешательство, лишённое всякой предусмотрительности и бережливости, во что может превратить водной биотоп.

Шайо единственный такой приток Тисы, который показно влияет на состав мезозоопланктона Тисы. Его грязную кранобурную воду можно хорошо наблюдать в Тисе после впадения. После впадения Шайо зоопланктон Тисы поразительно беден [3]. Влияние остальных притоков на зоопланктон Тисы не удалось основательно показать.

ZOOPLANKTONUNTERSUCHUNGEN IN DEN NEBENFLÜSSEN DER TISZA

J. Megyeri

Die Studie ist der abschliessende Teil einer sich mit dem Zooplankton der Tisza und ihres Wassersystems beschäftigenden und früher erschienenen Untersuchungsserie [2—6]. Der Verfasser gibt die in den Nebenflüssen der Tisza während der Jahre 1953—1967 beobachteten *Rotatoria*- und *Entomostraca*-Arten bekannt.

Aufgrund der Vorkommenshäufigkeit und der Individuenzahl der beobachteten Arten können von den in den Nebenflüssen der Tisza lebenden Arten die folgenden als charakteristische Mitglieder des in den Nebenflüssen zur Entstehung gelangenden Zooplanktons angesehen werden:

ROTATORIA: *Brachionus calyciflorus* var. *dprcas* f. *spinosa*,
Brachionus urceolaris,
Brachionus angularis,
Keratella cochlearis,
Filinia longiseta.

CLADOCERA: *Moina rectirostris*,
Bosmina longirostris.

COPEPODA: *Acanthocyclops vernalis*,
Thermocyclops oithonoides.

Von den angeführten Arten kam *Thermocyclops oithonoides* in allen untersuchten Nebenflüssen vor. Diese Art stellt auch im Zooplankton der Tisza die primär charakteristische Art dar [2, 3, 6].

Aufgrund der Zahl der in den einzelnen Nebenflüssen beobachteten Arten können die Nebenflüsse in zwei Gruppen unterteilt werden:

In die erste Gruppe gehören die Nebenflüsse des oberen Abschnittes der Tisza (Túr, Szamos, Kraszna, Bodrog), in denen verhältnismässig wenige Arten ihre Lebensbedingungen finden (aus der Szamos konnten 7 und aus der Kraszna 8 Arten nachgewiesen werden) und auch die Individuenzahl der gefundenen Arten war stets niedrig.

Der zweiten Gruppe können die Zagyva, Körös und Maros zugezählt werden. In diesen Flüssen leben viele Arten (38—45), von denen einzelne gut anpassungsfähige Arten zeitweise (bei niedrigem Wasserstand, im Sommer) recht hohe Individuenzahlen erreichen können) so z. B. *Brachionus*- und *Keratella*-Arten, *Filinia longiseta*, *Bosmina longirostris*, *Acanthocyclops vernalis*). Von ähnlicher Zusammensetzung und Menge ist auch das Zooplankton der in die zweite Gruppe gereihten Nebenflüsse.

Ganz eigentümliche Verhältnisse herrschen in dem Nebenflusse Sajó, wo keine einzige der in die untersuchten systematischen Gruppen gehörenden Arten lebt. Der Sajó ist bekanntlich der am meisten verunreinigte Fluss Ungarns, in dem nicht einmal die einer extremen Anpassung fähigen tierischen Planktonorganismen ihre Existenzbedingungen finden. Bedauernswerterweise ist dieser Fluss ein eklatantes Beispiel dafür, was die der nötigen Sorgfalt und Vorsichtigkeit entbehrenden menschlichen Eingriffe aus einem Wasserbiotop machen können.

Der Sajó ist der einzige Nebenfluss der Tisza, der nachweisbar von Einfluss auf die Zusammensetzung des Zooplanktons der Tisza ist. Sein verunreinigtes, braunverfärbtes Wasser ist nach der Einmündungsstrecke auch in der Tisza gut zu verfolgen. Nach dem Einströmen des Sajó in die Tisza ist das Zooplankton der Tisza auffallend arm [3]. Ein Einfluss der übrigen Nebenflüsse auf das Zooplankton der Tisza konnte nicht jeden Zweifel ausschliessend erwiesen werden.

TÁJÉKOZTATÓ A MAGYARORSZÁGI SZIKES VIZEK KUTATÁSÁRÓL

Írta: MEGYERI JÁNOS

Szikes vizek, szikes tavak a felszíni vizek egyik sajátos típusát képezik. A többi felszíni vizektől eltérő a keletkezésük, sok más tényező mellett az Alföld szélsőséges klímája következtében egészen sajátosak a hidrográfiai viszonyaik. Magas oldott sótartalmuk (604,5—7124,2 mg/l) alapján a sós vizek közé sorolhatók, amelyekre elsősorban a Na^+ - és HCO_3^- -ionokban való gazdagság, a magas pH-érték (7,5—10,5) és az alkalikus karakter jellemző. Az alapvető környezeti hatótényezők gyors és szélsőséges változása jellemzi a szikes vizek hidrográfiai viszonyait. A bennük kialakuló élővilág, mind összetétel, mind mennyiség tekintetében időszakosan változó. *A szikes vizek szélsőséges élethelyek, melyeket sajátosak, a többi felszíni vizekétől, a más országokban előforduló sós vizekétől is eltérő összetételű élővilág népesít be.* A magyarországi szikes vizek típusán belül is nagy a változatosság, aminek az oka az, hogy a típust determináló Na^+ - és HCO_3^- -ionok mellett a többi kémiai komponens (CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) mennyisége, továbbá egyéb hidrográfiai tulajdonság, mint pl. a víztömeg változása (állandó és időszakos szikes vizek), a víz átlátszósága stb. egy-egy szikes vízben igen különböző lehet. *A típuson belül tapasztalható számos egyedi vonás a szikes vizek élővilágának az összetételében, mennyiségében is megnyilvánul.* A szikes vizek mindezek alapján kiválóan alkalmas objektumok aut- és synoekológiai vizsgálatokra, az elsődleges és másodlagos szerves produkció ritmusának a tanulmányozására, továbbá a benépesedés folyamatának, a populációk kialakulásának és eltűnésének a megfigyelésére. A hidrobiológiai alap kutatások ma még kevések, ki nem használt objektumai a hazai szikes vizek, amelyeknek a szervezett és rendszeres tanulmányozásától számos, ma még vitatott elméleti hidrobiológiai probléma megoldása várható.

A szikes vizek, mint minden felszíni víz valamilyen formában a gyakorlati élet számára is hasznosakká tehetők (halastavak, rizsföldek strand- és gyógyfürdők, üdülőhelyek létesítése), de csak úgy, ha hasznosítási törekvéseinket körültekintő, a hasznosítási célnak megfelelő vizsgálatok előzik meg. *A szikes vizek természetének sokoldalú megismerése teremti meg azokat az alapokat, amelyek figyelembe vételével be lehet majd kapcsolni a gazdasági élet vérkeringésébe ezeket a ma még nagyrészt inaktív vizeket, anélkül, hogy e törekvések eredménytelenek, költségeket fölöslegesen pocsékolók legyenek.*

Az alföldi szikes vizek kiterjedt, összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata jelentős végül természetvédelmi szempontból is. Megismerésük, tudományos feldolgozásuk után a legtípusosabbakat védetté kell nyilvánítani, meg kell őrizni természetes állapotban.

A magyarországi szikes vizek élővilágának a tanulmányozása eredményekben gazdag múlttal rendelkezik, de a szervezett és rendszeres vizsgálatok csak 1962-ben kezdődtek meg.

A magyarországi szikes vizek élővilágát ismertető tanulmányok sorát KOREN István algológiai tárgyú dolgozata nyitotta meg 1883-ban. KITAIBEL Pál herbáriumának a Duna-Tisza-köze szikes területeiről származó algáit ISTVÁNFI Gyula ismertette 1871-ben. Majd FRANCÉ Rezső (1896) Kecskemét és környéke, PANTOCSEK József (1912) a Fertő-tó, FILARSZKY Nándor (1923) a Soltvadkert-környéki szikes vizek mikrovegetációjáról írt tanulmánya közöl a szikes vizek élővilágára vonatkozó értékes hidrobotanikai adatokat. A szikes vizek állattani kutatását DADAY Jenő nemzetközileg is elismert, eredményekben gazdag munkássága alapozta meg. 1883-tól 1913-ig közölt dolgozatai, monográfiái ma is nélkülözhetetlen forrásmunkái a szikes vizek összehasonlító hidrozoológiai tanulmányozásának.

A szikes vizek élővilágának a kutatásában új korszakot jelent a szegedi Tudományegyetem két kiváló tanárának *Gelei József*nek és *Györffy István*nak az 1920-as évek elején kifejtett irányító és szervező tevékenysége. Tehetséges tanítványaikat az alföldi, elsősorban a Szeged-környéki szikes vizek élővilágának a kutatására buzdították. A *Gelei-* és a *Györffy-iskola* munkássága azon túl, hogy folytatta a szikes vizek élővilágának a feltárását célzó korábbi kutató munkát, sok értékes új adattal gyarapította a századforduló idején elért eredményeket, *meghonosította a modern hidrobiológiai szemléletet* is. Vizsgálataik során hazánkban először ők keresték a megfigyelt fajok élete és a környezeti tényezők közötti összefüggéseket. *Kol Erzsébet, Nagy István, Kiss István, Szabados Margit, Pákh Erzsébet* algológiai tanulmányai; *Varga Lajos, Stiller Jolán, Donászy Ernő* hidrozoológiai közleményei tájékoztatnak e korszak értékes kutatási eredményeiről.

A második világháború után, csak az 50-es évek elején folytatódik ismét a szikes vizek élővilágának a vizsgálata. Intézeti (Szegedi Tudományegyetem Általános Állattani és Biológiai Intézete és a budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem Állatrendszertani Intézete) és egyéni kutatási tervekben szerepel újra egy-egy alföldi szikes víznek a hidrobiológiai célkitűzésű tanulmányozása. *Dvihalli Zsuzsa, Donászy Ernő, Kertész György, Kiss István, Megyeri János, Nógrádi Tamás, Ponyi Jenő, Szabó István, Szemes Gábor, Uherkovich Gábor* folytattak ebben az időszakban vizsgálatokat az alföldi szikes vizeken. Munkásságuk nyomán megjelent közlemények gyarapították a szikes vizek életére, élővilágára vonatkozó tudományos ismereteket.

(A szikes vizek élővilágával foglalkozó és 1959-ig megjelent fontosabb közlemények jegyzékét a Szegedi Pedagógiai Főiskola 1959. évi Évkönyvében megjelent tanulmányomban — MEGYERI J.: *Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata*, 1959, 91—170. — közöltem).

Az 50-es évek végéig részproblémák megoldására való törekvés jellemezte hazai kutatóink tevékenységét. Egymástól függetlenül dolgoztak. A megjelent nagyszámú szikes tanulmányra általánosan jellemző az, hogy a szikes vizek életéből csak részeket tárnak fel, egy-egy speciális területre szorítkoznak (főleg florisztikai és faunisztikai). 1959-ben jelent meg az első olyan monográfia, amely egy szikes tó életét komplex vizsgálatok alapján dolgozza fel (DONÁSZY E.: *Das Leben des Szelider Sees*. Akadémiai Kiadó, Bp., 1959).

Az alföldi szikes vizek tanulmányozásának új korszaka 1962-ben kezdődött. A Szegedi Akadémiai Bizottság (SZAB) 1961. év végén munkaközösséget szervezett az alföldi szikes vizek komplex vizsgálatára. A munkaközösség tagjai a József Attila Tudományegyetem, a szegedi Tanárképző Főiskola, a Móra Ferenc Múzeum, a szegedi Vízügyi Igazgatóság Vízkémiai Laboratóriuma, a Madártani Intézet kutatóiból szerveződtek, névszerint a következők: *Andó Mihály, Bodroghközi György, Ferencz Magdolna, Horváth Andor, Kiss István, Marián Miklós, Megyeri János*

(témafelelős), *Molnár Béla, Sterbetz István, Szépfalusi József, Uherkovich Gábor, Véghné Varga Izabella.*

Munkaközösségünk 1962. május 25-én kezdte meg tevékenységét, amelynek során geológus, geográfus, vízkémikus és biológusok dolgoznak együtt azonos vizsgálati objektumokon, azonos időben. Vizsgálataink tárgyát természetes állapotban levő szikes vizek (tavak) képezik. Az eltelt tíz év alatt a következő szikes vizeket tanulmányoztuk: 1. kardoskúti Fehértó, 2. kunfehértói Fehértó, 3. Kakasszék, 4. pusztaszeri Dongér-tó, 5. Őszeszek, 6. Bogárzó-tó, 7. Ródlí-székő, 8. Szekercésszek.

Egy-egy vizsgálati periódus (három év) idején 2—3 szikes víz szinkron feldolgozásával foglalkozunk (1962—1964-ben az 1., 2. sz.; 1965—67-ben a 3., 4., 5. sz.; 1968—1971-ben pedig a 6., 7., 8. sz. szikes vizeket vizsgáltuk). Arra törekszünk, hogy a Tisza—Duna közi, a Tiszántúli, illetőleg az egymástól eltérő hidrográfiai tulajdonságú szikes vizek életét összehasonlíthassuk, a tapasztalt hasonlóságok és különbségek okaira fényt deríthessünk. Munkánk végső célja az, hogy megismerjük az alföldi szikes vizek keletkezését, vízháztartását, élővilágát, az élővilág összetételének időszakos alakulását, az élővilágra ható környezeti tényezőket, amelyek elméleti alapot képeznek majd a bevezetőben említett gyakorlati célkitűzések megvalósításához, de szolgálják a Nemzetközi Biológiai Program (IBP) célkitűzéseit is. 1968-ban ugyanis munkaközösségünk bekapcsolódott az IBP második fázisának (1967—1972) a munkálataiba (PF/2. szekció).

Az eltelt 10 év alatt elért eredményeinkről a Magyar Hidrológiai Társaság Limnológiai Szakosztálya előadó ülésein (1963. VI. 6. és 1966. IV. 15.), egy nemzetközi szimpóziumon (Natrongewässer Symposium, Tihany 1969. IX. 29.—X. 4.) tartott előadásokon, valamint hazai és külföldi szakfolyóiratokban megjelent dolgozatokban számoltunk be.

Az eddig elért eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A geológiai, hidrográfiai, vízkémiai, valamint mikroklimatológiai és biológiai vizsgálatok alapján ma már körvonalazni tudjuk az alföldi szikes vizek típusainak (állandó vízü, időszakos, „fehér-” és „fekete tavak”, a Duna—Tisza közi, valamint Tiszántúli szikes vizek) legfontosabb jellemzőit.

2. Ismeretessé vált a szikes vizekre általánosan, illetőleg egy-egy típusra jellemző élővilág, aminek alapján megállapíthatók a legfontosabb indikátor-fajok.

3. Az összehasonlító vizsgálatok során feltárt adatok alapján főbb vonásaiban ismerjük a szikes vizek anyagforgalmát, a biológiai produkciót befolyásoló legfontosabb tényezőket, az elsődleges biológiai produkció folyamatának főbb mozzanatait.

4. Végül eredményeink közé soroljuk azt is, hogy javaslatunkra két szikes vizet védetté nyilvánítottak (kardoskúti Fehértó, pusztaszeri Dongér-tó).

5. A Szegedi Akadémiai Bizottság által támogatott és irányított munkaközöség tagjai az eltelt tíz év alatt végzett munkájuk eredményeiről 58 tanulmányban számoltak be (l. alábbi jegyzéket).

Az 1962—1972. években közölt tanulmányok jegyzéke

1. ANDÓ, M.: Geomorphologische und hydrographische Charakterisierung des Kunfehér-Sees und seiner Umgebung. Acta Geographica (Acta Universitatis Szegediensis), V, 1—7, 1961—64.
2. ANDÓ M.: A DK-Alföld természeti földrajzi adottságainak jellemzése (kandidátusi disszertáció összefoglalása és tézisei), 1964.
3. ANDÓ, M.: Mikroklimaverhältnisse der sodahaltigen Teiche im südlichen Teil der grossen Tiefebene. Acta Geographica (Acta Universitatis Szegediensis), VI, 1—4, 1966.

4. ANDÓ, M.—MUCSI, M.: Klimarhythmen im Donau-Theiss-Zwischenstromland. *Acta Geographica* (Acta Universitatis Szegediensis), VII, 1—6, 1967.
5. BODROGKÖZY, GY.: Die standortökologischen Verhältnisse der halophilen Pflanzengesellschaften des Pannonicum I. Untersuchungen an den Solontschak-Szikkböden der südlichen Kiskunság. *Acta Botanica Acad. Scient. Hung.*, VIII, 1—2, 1962.
6. BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic Vegetation of the Pannonicum III. Results of the Investigation of the Solonetz of Orosháza. *Acta Biologica* (Acta Universitatis Szegediensis), XI, 1—2, 1965.
7. BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic Vegetation of the Pannonicum IV. Investigations on the Solonetz Meadow soils of Orosháza. *Acta Biologica* (Acta Universitatis Szegediensis), XI, 3—4, 1965.
8. BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic Vegetation of the Pannonicum. II. Correlation between alkali („Szikk”) plant communities and genetic soil classification in the Northern Hortobágy. *Acta Botanica Acad. Sci. Hung.*, XI, 1965.
9. BODROGKÖZY, GY.: Ecology of the halophilic Vegetation of the Pannonicum V. Results of the Investigation of the „Fehértó” of Orosháza. *Acta Botanica Acad. Scient. Hung.*, 12, 1966.
10. BODROGKÖZY, GY. and GYÖRFFY, B.: Ecology of the halophilic Vegetation of the Pannonicum. VII. Zonation study along the Bega-backwaters in the Voivodina (Yugoslavia). *Acta Biologica* (Acta Universitatis Szegediensis) XVI, 3—4, 1970.
11. DVIHALLY, ZS.: Die Dynamik der chemischen und optischen Veränderungen in den ungarischen Natrongewässern. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Wien, Abt. I*, 179, 193—199, 1971.
12. FERENC, M.: Beiträge zum Zoobenthos des Weissen-Teiches („Fehértó”) bei Kardoskút. *Acta Biologica* (Acta Universitatis Szegediensis), XI, 3—4, 1965.
13. FERENC, M.: Beiträge zur Zoobenthos-Untersuchung des Kunfehértó. *Acta Biologica* (Acta Universitatis Szegediensis), XIII, 1—2, 1967.
14. FERENC, M.: Zoobenthosuntersuchungen an ungarischen Natrongewässern. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Wien, Abt. I*, 179, 304—306, 1971.
15. KISS I.: A Kardoskút-Pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja (Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-Pusztaközpont). *Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve*, 1959.
16. KISS I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területein, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására (Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-böden in der Umgebung von Orosháza mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1963.
17. KISS I.: Vízfeltörés („forrásos”) talajfelületek vizsgálata Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegproduktions kialakulására (Untersuchung von Wasseraufbruch- („quellenhaltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen — Tiefebene Ungarns mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1968.
18. KISS I.: A Botrydiopsis tömegproduktions előfordulásai a Dél-Alföldön (Botrydiopsis-Massenproduktionen in der Südlichen-Tiefen Ungarns). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1968.
19. KISS I.: Tömegproduktions alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltörés felületeiről (Eine Massenproduktion verursachende neue Gongrosira-Variante von den nässenden Flächen der Natronböden des Alföld). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1969.
20. KISS I.: Trachelomonas és Strombomonas fajok a Dél-Alföld szikes területeiről (Trachelomonas- und Strombomonas-Arten aus den natronhaltigen Gebieten des Alföld). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1969.
21. KISS I.: Szikes területek algal-tömegproduktions jelzései a foltos regradáció vízfeltörés folyamatairól (Algen-Massenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-Processes der fleckenweisen Regradation). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1969.
22. KISS I.: Újabb adatok a Kardoskút-Pusztaközponti Fehértó algavegetációjához (Neuere Beiträge zur Algenvegetation des Fehértó (Weissen-See) bei Kardoskút-Pusztaközpont), *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1970.
23. KISS I.: Egy bugaci szikes tó vegetációs színvonalát előidéző alga-tömegproduktionsról (Über die eine vegetationsfärbung hervorrufoende Algen-Massenproduktion in einem Bugacer Natrongewässer). *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1970.
24. KISS I.: A kakasszéki szikes tó mikrovegetációja (Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakassék). *A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*, 1970.
25. KISS I.: A „meteorpapiros” és az alatta kialakuló Cyanophyta-tömegproduktions vizsgálata a Szeged környéki, a dél-alföldi és a Duna—Tisza közti szikes tavakban (Untersuchung der „Meteorpapier” und der darunter entstehende Cyanophyten-Massenproduktionen in den Nat-

- ronseen der Umgebung von Szeged, in der südlichen Tiefebene und des Zwischenstomlandes: zwischen Duna und Tisza). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971.
26. MARIÁN, M.: The Herpetofauna of the Fehértó (Lake Fehér) near Kardoskút, Hungary. *Vertebrata Hungarica*, VIII, 1—2, 1966.
 27. MARIÁN, M.: Die Amphibien- und Reptilienfaunen des Kunfehértó (Kunfehértó) in Ungarn. *Vertebrata Hungarica*, X, 1—2, 1968.
 28. MARIÁN, M.—VARGA BÉLÁNÉ: A pusztaszeri rezervátum és madárvilága (Das Naturschutzgebiet bei Pusztaszer und seine Vogelwelt). Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 1, 1969.
 29. MARIÁN, M.: Die Vertebratenfauna der ungarischen Sodaböden. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 1971.
 30. MIHÁLTZ I.—MUCSI M.: A kiskunhalasi Kunfehértó hidrogeológiája (Hydrogeologie des Kunfehértó bei Kiskunhalas). *Hidrologiai Közöny*, 10, 1964.
 31. MEGYERI, J.: Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen an zwei Natrongewässern. *Acta Biologica (Acta Universitatis Szegediensis)*, IX, 1—4, 1963.
 32. MEGYERI, J.: Zusammenhänge zwischen den Umweltfaktoren und dem Mesozooplankton der Natrongewässer. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 279—282, 1971.
 33. MOLNÁR B.—MUCSI M.: A kardoskúti Fehértó vízföldtani viszonyai (Hydrogeologische Verhältnisse des Fehértó bei Kardoskút). *Hidrologiai Közöny*, 9, 1966.
 34. MOLNÁR, B.: On the origin and hydrogeology of natron lakes in the southern Great Hungarian Plain. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 1, 1970.
 35. MOLNÁR, B.: Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn). *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 183—191, 1971.
 36. MUCSI M.: A soltvadkerti Petőfi-tó földtani viszonyai (Geologische Verhältnisse des Soltvadkerti Petőfi-Sees). *Földtani Közöny*, 95, 2, 1965.
 37. RICHNOVSZKY, A.: Über die Molluskenfauna der Natrongewässer der Ungarischen Tiefebene. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 307—311, 1971.
 38. STERBETZ I.: A kardoskúti Fehértó madárvilága (The Bird Fauna of the Fehértó of Kardoskút). *Vertebrata Hungarica*, VII, 1—2, 1965.
 39. STERBETZ I.: Adatok a kardoskúti Természetvédelmi Terület emlős- és halfaunájához (Data to the Mammalian and Fish Faunas of the Kardoskút Reservation). *Vertebrata Hungarica*, VIII, 1—2, 1966.
 40. STERBETZ I.: A kardoskúti Fehértó védetté nyilvánításának első eredményei (First results of the Reservation of the Fehértó [White Lake] of Kardoskút). *Állattani Közlemények*, LIV, 1—4, 1967.
 1. STERBETZ I.: Vadrécék környezetvizsgálata a kardoskúti természetvédelmi területen (Studie über die Umgebung der im Kardoskúter Naturschutzgebiet lebenden Wildenten). *Aquila*, LXXV, 1968.
 42. STERBETZ, I.: Der Zug der Zwerggans auf der ungarischen Pusztas. „*Ardea*“, 56, 3—4, 1968.
 43. STERBETZ I.: Madárellet a kardoskúti Fehértó aszályos időszakában (Avifauna in the droughty period of the Kardoskút Reserve). *Állattani Közlemények*, LVI, 1—4, 1969.
 44. STERBETZ, I.: Der Zug des Morinell (Eudromias morinellus L.) in Ungarn. *Lounais-Hämeen Luonto*, 43, 1971.
 45. STERBETZ, I.: Ornithologische Probleme der Szikgewässer Ungarns. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 325—327, 1971.
 46. SZÉPFALUSI, J.: Die Chemische Untersuchung der Soda-Teiche der ungarischen Südebene. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Wien, Abt. I*, 179, 1971.
 47. UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- bzw. Soda- (Szik-) Gewässer Ungarns I. Über die Algen des Fehér-Teiches bei Kunfehértó. *Acta Botanica Hung.*, XI, 1965.
 48. UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron- (Szik-) Gewässer Ungarns I. Euglenophyten aus dem Teich Ószeszek. *Acta Biologica (Acta Universitatis Szegediensis)*, 13, 3—4, 1967.
 49. UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- bzw. Soda- (Szik-) Gewässer Ungarns II. Über die Algen des Teiches Ószeszek. *Hydrobiológia*, 33, 2, 1969.
 50. UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron- (Szik-) Gewässer Ungarns II. Kieselalgen aus dem Teich Ószeszek. *Acta Biologica (Acta Universitatis Szegediensis)*, 16, 1—2, 1970.
 51. UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- (Szik-) Gewässer Ungarns III. Das Phytoeston der Natronteiche bei Kunfehértó. *Acta Botanica Akad. Scient. Hung.*, 16, 3—4, 1970.
 52. UHERKOVICH, G.: On the quantitative characteristics of the phytoplankton of the natron

(„szik“) ponds of Hungary. Proceeding of the IBP—UNESCO Symposium on Productivity Problems of Freshwaters, 913—918, 1970.

53. VÉGHNÉ VARGA I.: A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata (Die Untersuchung der Mikrovegetation des Domaszéker Teiches Nagyszéksóstó). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1963.
54. VÉGHNÉ VARGA I.: Magyarország szikes vizeinek algológiai irodalma, 1860—1964 (Die algologische Literatur der sodahaltigen Gewässer Ungarns, 1860—1964), Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1964.
55. VÉGHNÉ VARGA I.: A Szeged környéki szikes vizek fitoplanktonjának összehasonlítható vizsgálata (Vergleichende Untersuchungen über das Phytoplankton der Natrongewässer in der Umgebung von Szeged.) Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1966.
56. VÉGHNÉ VARGA I.: A pusztaszeri Dongér-tó mikrovegetációjának vizsgálata (Untersuchung der Mikrovegetation des Dongér-Sees bei Pusztaszer), Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1969.
57. VÉGHNÉ VARGA I.: Összehasonlító vizsgálatok a Domaszék környéki szikes vizek mikrovegetációjában (Vergleichende Untersuchungen in der Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Domaszék). Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971.
58. HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ: A XI. Hidrobiológus Napok keretében megrendezett szikesvízi szimpózium előadásai, 123—175, 1972.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СОЛОНЧАКОВЫХ ВОД В ВЕНГРИИ

Я. Медери

Автор после краткой характеристики солончаковых вод Венгрии знакомит нас с историей исследования солончаковых вод, затем даёт краткое сообщение о комплексном исследовании, начатом в 1962 году, о наиболее важных его результатах. В заключение он перечисляет список научных работ, вышедших в свет в 1962—1972 гг., членов исследовательской группы, которые работают в области разработки солончаковых вод.

ÜBERSICHT ÜBER DIE FORSCHUNGEN DER UNGARISCHEN NATRONGEWÄSSER

J. Megyeri

Der Verfasser schildert nach einer kurzen Charakterisierung der Natrongewässer Ungarns die Geschichte der Forschung der ungarischen Natrongewässer und gibt einen kurzen Überblick wichtigere Ergebnisse. Abschliessend folgt ein Verzeichnis der von den Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft über die organisierten Untersuchungen der Natronseen während der Jahre 1962—1972 veröffentlichten Studien.

VIZSGÁLATOK A HELIX POMATIA BÉLCSATORNA FALÁBAN ELHELYEZKEDŐ IDEGSEJTEKEN

Írta: TÁNCZOS JÓZSEF

Bevezetés

Az idegsejtek a mai általános ismeretek alapján és felfogás szerint mint a legdifferenciáltabb sejtek osztódásra képtelenek. Ez a felfogás azonban nem minden esetben egyértelmű. Néhány szerző már korábban említést tesz az idegsejt plasmájának és magjának osztódásra utaló szerkezeti változásairól.

A földigiliszta idegrendszerének tanulmányozása során Szűrs [11] az agydúc idegsejtjei között rendellenes sejteket figyelt meg. Rajzaiból és a szövegből is kitűnik, hogy egyes idegsejtek plasma- és magszerkezete; valamint alakja is eltér az átlagostól.

ÁBRAHÁM [1, 2] a csigák bélcsatornájának beidegzési viszonyaira írt tanulmányában megemlíti, hogy egyes helyeken oly nagy az idegsejteknek a száma, hogy azok valósággal laza dúcot alkotnak. A csoportosulás okára azonban magyarázatot nem ad.

Az orvosi pióca bélcsatorna beidegzési viszonyainál ÁBRAHÁM és MINKER [4, 5] megemlíti, hogy a plasmodiumnak nevezett kötőszöveti tokon belül gyakran két, vagy három idegsejtet is megfigyeltek. Ezek a sejtek nem a szokásos gömb, vagy orsóalakot, hanem a legkülönbözőbb sejtalakokat mutatják. Valószínűnek tartják, hogy ezek a sejtek osztódás révén egyetlen sejtből jöttek létre, amelyeknek az idegsejtekre jellemzően önálló nyúlványaik vannak.

1964-ben BENDE [7] a *Belone belone* bélcsatorna falában elhelyezkedő multipolaris idegsejtekről közli az amitotikus sejtosztódási jelenséget.

ÁBRAHÁM és TÚRY [6] a *Rana ridibunda* lobus opticusából közlik az idegsejtek mitotikus osztódását.

Az idegsejtek osztódásával kapcsolatos újabb vizsgálatokat főleg gerinces állatokon, azok központi idegrendszerén végezték [8, 9, 10, 13].

Megjegyzem végül, hogy az idegsejtek osztódásának a lehetősége már 1952-ben bennem is felvetődött, amikor vizsgálataim során a sertés epehólyag beidegzési viszonyait tanulmányoztam. Olyan sejtcsoportosulást figyeltem meg, amelyek úgy tűntek, mintha osztódás következtében alakultak volna ki. A jelenség vizsgálatát most már éppen ezért folytattam. Az osztódásnak a lehetőségét egy korábbi munkámban már megemlítettem [12].

Fentiek alapján tettem tüzetesebb vizsgálat tárgyává az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcsatornájának beidegzését. Kerestem azokat a kétségtelenül megfigyelhető morfológiai jelenségeket, amelyeknek alapján a felvetődött kérdést megítélhetjük.

Anyag és módszer

A vizsgálataimhoz szükséges állatokat (*Helix pomatia* L.) az újszegedi kertekben, a Tisza-töltés közelében gyűjtöttem. A begyűjtött állatok minden esetben kifejlett példányok voltak. Az állatok megölése desztillált vízbe tett aethylurethannal

történt. A megölés után a kiboncolt bélcsatornát 5%-os formalinnal átöblítettem és utána 10%-os neutralizált formalinban rögzítettem. A rögzítőfolyadékban az anyagot 1—3 hónapig tartottam. Az így rögzített bélcsatornát desztillált vízbe tettem, hosszában felvágtam és a belső szövettani rétegét a nyálkahártyát horgascsipesszel leválasztottam a külső szövettani rétegről. A könnyebb kezelés és elhelyezés miatt ezeket a vékony hártákat feldaraboltam és az egyes bélszakaszokat külön-külön vizsgáltam. Az impregnálást a BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM [3] módszerével végeztem. Az impregnált anyagot utóaranyoztam, alkohol sorozatban víztelenítettem és kanadabalszammal állandósítottam.

Vizsgálati eredmények

A dolgozatban közölt és sorra kerülő ábrák olyan bélcsatorna preparátumokról készültek, amelyek totálisan voltak impregnálva, vagyis az idegrendszer az alkotórészeivel úgy figyelhető meg, ahogy az élőben volt a rögzítés pillanatában. Az éti csiga bélcsatornájának falában az idegsejtek szinte mindenütt hol elszórtan, hol pedig csoportokat alkotva figyelhetők meg.

Az idegsejtek tanulmányozása során a sejtek elhelyezkedéséből, csoportosulásából, valamint a sejtmagvacska, sejtmag, sejtplasma és sejthártya morfológiai változásaiából olyan sorozatokat tudtam összeállítani, amelyek sejtosztódásra utalnak. Az ezzel kapcsolatos megfigyeléseim a következők:

A fenti jelenségek olykor egy-egy preparátumon is megfigyelhetők, különösen ha nagy kiterjedésű a készítmény és ha az anyag a bélcsatorna utógyomor és vékonybéli területéről való. Más esetben pedig csak a jelenségek egyes fázisai figyelhetők meg.

A sejtek a megvizsgált készítményeken ritkán egyedülállóak. Több esetben figyelhető meg, hogy kettesével, olykor többesével fordulnak elő, „laza dúcot” alkotnak (1. ábra).

A „laza dúcban” elhelyezkedő sejtek között minden esetben megfigyelhetők olyan sejtek, amelyek nagyobbak a többiektől és kissé hosszirányban megnyúltak (2. ábra). Az ilyen sejteken nagyon jól megfigyelhetők a szerkezeti változások (3. ábra). A változások először a sejtmagban tapasztalhatók. A plasmában a változások később következnek be.

A sejtmag változására jellemző, hogy a sejtmag a sejtplasmához viszonyítva megnövekedik és megnyúlik. Szerkezete lazává válik, amennyiben a kromatin állománya fellazul (3. ábra). A magvacska ketté osztódik. Készítményeimben ugyanis több esetben figyeltem meg olyan sejteket, amelyek két sejtmagvacskával rendelkeznek.

A belső szerkezeti változást követi a külső morfológiai változás, amely abban nyilvánul meg, hogy a mag a középső részén befűződik. Ez a befűződési folyamat a megnyúlt mag mindkét oldalán (4. ábra), vagy csak az egyik oldalán indul meg (5. ábra). A befűződés során a sejtmagok a szokásos amitotikus osztódásra jellemző súlyzó formát veszik fel. A sejtmag szerkezete ebben a stádiumban ismét tömörré változik, valószínű, hogy a kromatin állomány visszarendeződik. A magon levő befűződés pedig mind mélyebb lesz, míg végül a két rész elkülönül egymástól, kialakul a két új sejtmag. Az elkülönült magok megfigyeléseim szerint néha megegyező nagyságúak (6. ábra), máskor viszont a két sejtmag mérete között lényeges eltérés figyelhető meg (7. ábra). Valószínű, hogy azok a magok lesznek egyenlő nagyságúak, ahol a befűződés a megnyúlt sejtmag két oldalán figyelhető meg, míg ahol csak az egyik oldalon következik be befűződés, ott ebben az esetben a sejtmagok nagyságrendje eltérő lesz.

A mag szerkezeti és alaki változásait követik a sejtplasma szerkezeti és alaki változásai, amit jól lehet tanulmányozni a készítményeken. A változások a következők:

A cytoplasmában levő organellek erősebben impregnálódnak ezüstnitráttal és ezáltal jobban megfigyelhetők. Továbbá a sejtplasmában igen sok szemecske figyelhető meg.

Az alaki változások abban nyilvánulnak meg, hogy a magnak megfelelően a cytoplasmán is megjelennek a befűződés kezdeményei (8. ábra). A két mag elkülönülése után ez mind kifejezettebb lesz, míg végül kialakul mind a két sejtet határoló sejthártya (9. ábra). A sejtek az ilyen változás során közel helyezkednek el egymás mellett (10. ábra).

A sejtplasma alakulása némely esetben követi a sejtmagra jellemző súlyzó formát, amely abban nyilvánul meg, hogy hosszirányban megnyúlik (11. ábra). A megnyúlást követi a lefűződés, mely szintén két utódsejtet eredményez. Ezek a sejtek a befűződés után egymástól kissé távolabb helyezkednek el.

A rögzített és impregnált preparátumokon csak a sejtosztódás különböző szakaszait lehet megfigyelni. A leggyakoribb jelenség, amikor a mag kettéosztódott, de a cytoplasma még nem követte a mag osztódását. Így kétmagvú sejtek jönnek létre, melyek gyakran megfigyelhetők. A mikroszkópi metszetekről készült és közölt ábrák a sejtosztódás egyes fázisait mutatják be. Az egymásután következő ábrák sora pedig arról győz meg bennünket, hogy a *Helix pomatia* bélszatorna falában elhelyezkedő idegsejtek osztódása bizonyos esetekben lehetséges.

Az idegsejtek osztódását természetesen nem vehetjük általános érvényűnek. Mivel azonban a gerinctelen állatok alacsonyabb organizációs szinten levők, kétségtelenül egyszerűbbek, s ennél fogva az alapproblémák tisztázására is jóval alkalmasabbak.

Az ilyen egyszerű viszonyok megismerése hasznos útmutatással kell, hogy járjon, a magasabb szinten organizált szervezetek bonyolultabb viszonyainak a tárgyi-lagos értelmezésére és általános szempontból való hasznosítására.

Természetesen a kérdés további részletes vizsgálatokat igényel, amelyeket más gerinctelen állatokon is el fogok végezni.

Összefoglalás

A *Helix pomatia* bélszatornája falában elhelyezkedő idegsejtek vizsgálata során a következők állapíthatók meg:

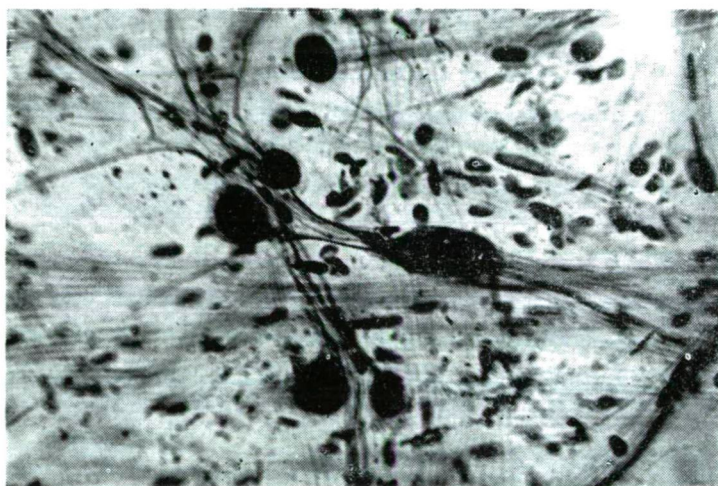
1. Az idegsejtek a bélszatorna falában szinte mindenütt megfigyelhetők. A sejtek kettesével, vagy többesével csoportokat alkotva fordulnak elő.
2. Az idegsejtek között gyakran megfigyelhetők kétmagvú sejtek is.
3. Az idegsejtek alkotórészeinek (sejtmagvacska, sejtmag, sejtplasma és sejthártya) tapasztalt morphologiai változásai az idegsejtosztódás lehetőségére utalnak.

Az eddig közölt megfigyelésekhez a saját vizsgálatommal is csatlakozom. Ezek is megerősítik azt a lehetőséget, hogy kifejllett idegsejtek ma még nem ismert hatások között osztódnak.

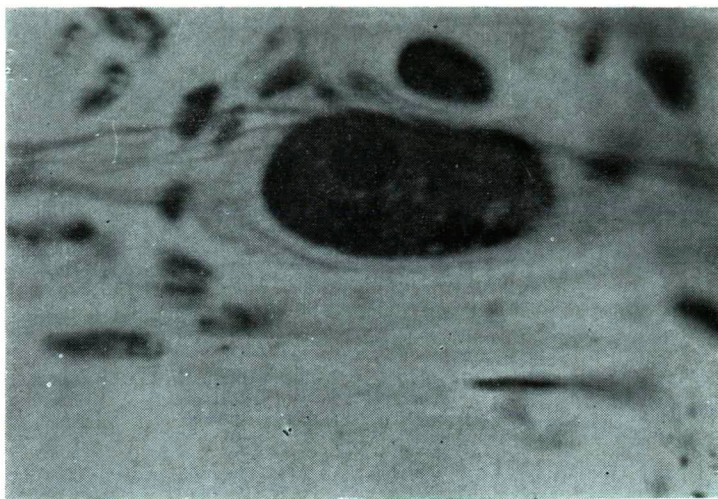
IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A csigák bélszatornájának mikroszkopikus beidegzése. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 58, 1939, 536—549.
- [2] ÁBRAHÁM, A.: Die Innervation des Darmkanals der Gastropoden. Zschr. Zellforsch. u. mikr. Anat., 30, 1940, 273—296.

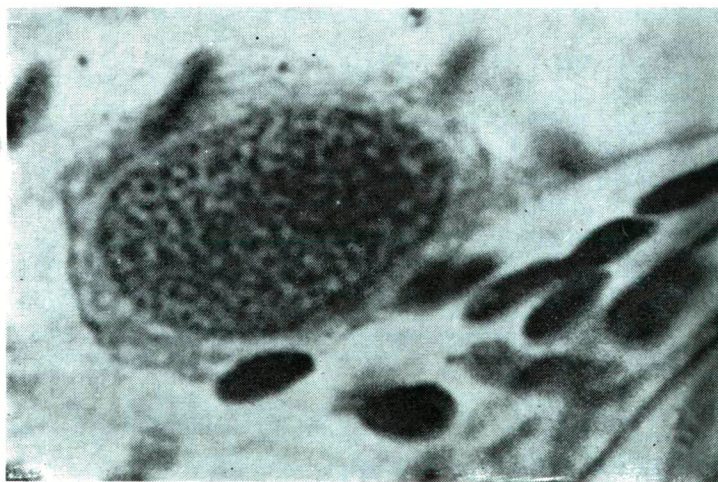
- [3] ÁBRAHÁM, A.: Die intramuralen Nerven der Kranzgefäße. Acta Universitatis Szegediensis. Sectio Scientiarum Naturalium, Pars Zoologica, 3, 1951, 13—19.
- [4] ÁBRAHÁM A.—MINKER E.: Az orvosi pócka (*Hirudo medicinalis* L.) bélcsatornájának beidegzése. A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjának Közleménye, 2, 1958, 139—155.
- [5] ÁBRAHÁM, A.—MINKER, E.: Über die Innervation des Darmkanales des medizinischen Blutegels (*Hirudo medicinalis* L.). Zschr. Zellforsch. u. mikr. Anat., 47, 1958, 367—391.
- [6] ÁBRAHÁM, A.—TÚRY, G.: Mitosis of the nerve cells in the brain. Zschr. mikr. Anat. Forsch., 74, 1965, 80—82.
- [7] BENDE S.: Újabb adatok a bélcsatorna submucosájának a beidegzéséhez. Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei IV. 1966, 473—480.
- [8] KIRSCH, W.: Zur Frage der Regeneration des Mittelhirnes der Teleostei. Anat. Anz, 106/107, 1960, 259—270.
- [9] RICHTER, W.: Über die postnatale mitotische Aktivität in einigen Matrixzonen des Diencephalons von *Lebistes reticulatus*, Teleostei, in Abhängigkeit vom Lebensalter. Zschr. mikr.-anat. Forsch., 80, 1969, 433—449.
- [10] SCHLECHT, F.: Die postembryonale mitotische Aktivität in den Endhirnmatrixzonen von *Lebistes reticulatus*. Zschr. mikr.-anat. Forsch., 81, 1969, 221—232.
- [11] SZÜTS A.: A földigilisza idegrendszerének finomabb szerkezete. Matematikai és Természettudományi Közlemények, 33, 1915, 159—218.
- [12] TÁNCZOS J.: Néhány csigafaj bélcsatornájának összehasonlító idegszöveti vizsgálata. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971.
- [13] WINKELMANN, E. und WINKELMANN, A.: Experimentelle Untersuchungen zur Regeneration des Telencephalon von *Amblystoma mexicanum* nach Resektion beider Hemisphären. Zschr. mikr.-anat. Forsch., 82, 1970, 149—171.



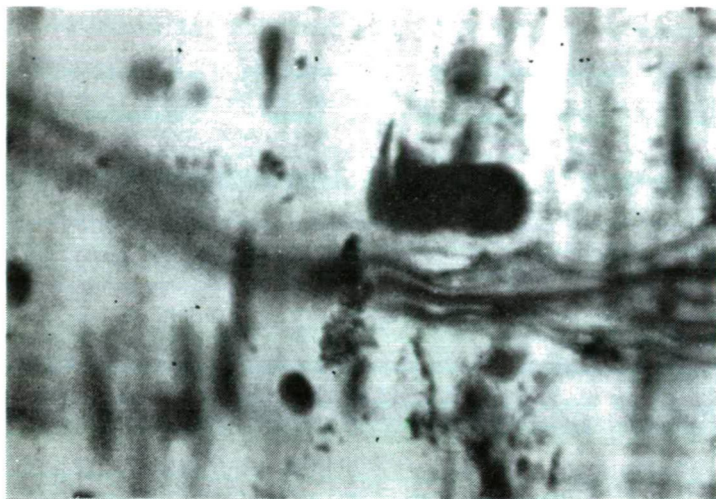
1. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzése. Az idegsejtek „laza dúcot” alkotnak



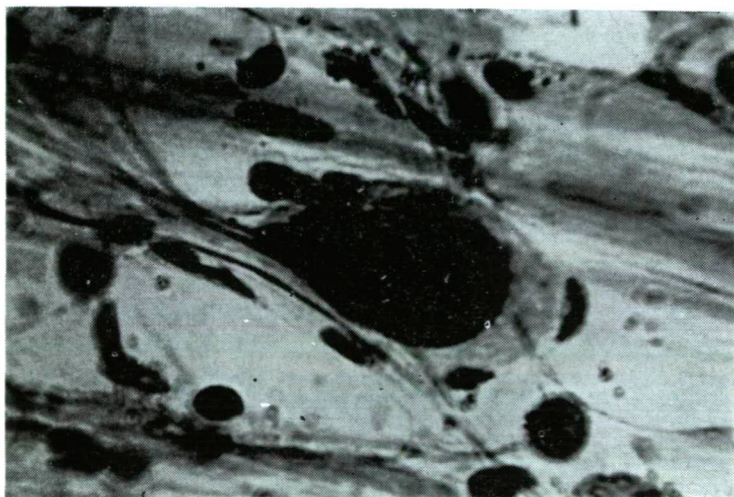
2. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Hosszirányban megnyúlt idegsejt



3. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. A hosszirányban megnyúlt idegsejt megváltozott plasma és mag szerkezete



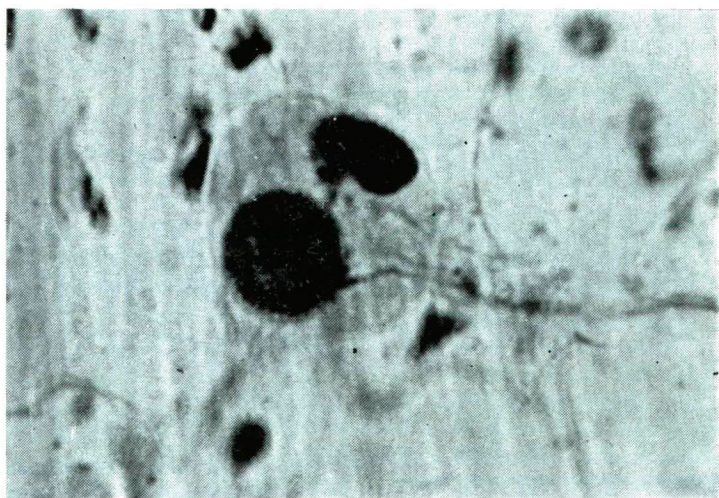
4. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Az idegsejt magjának kétoldali befűződése



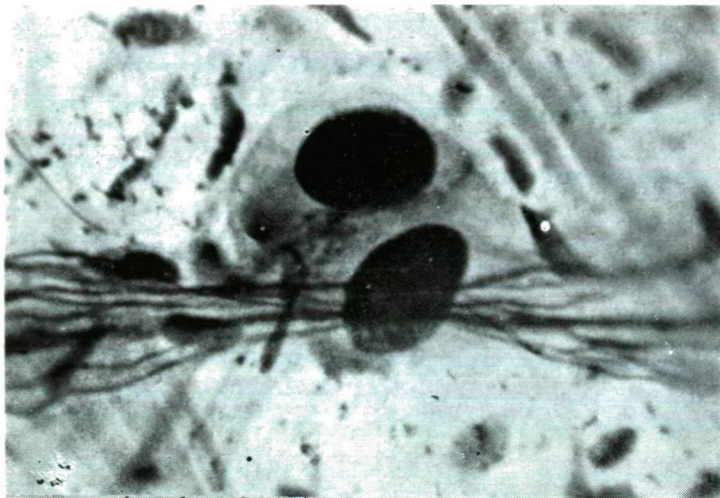
5. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Az idegsejt magjának egyoldali befűződése



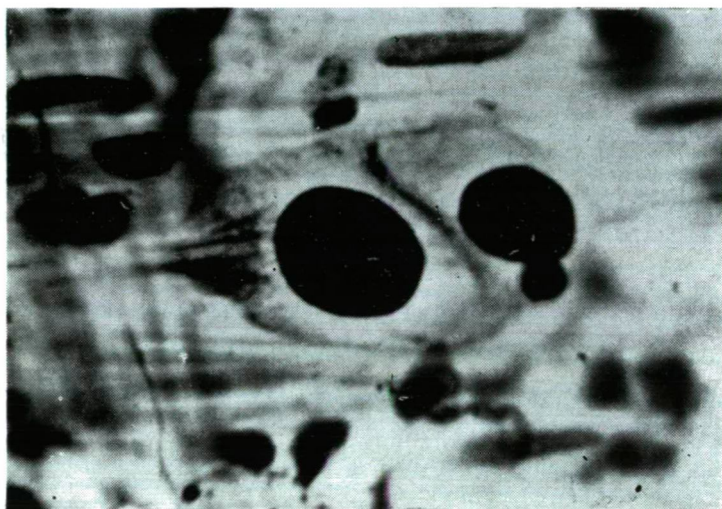
6. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Megegyező nagyságú sejtmagok



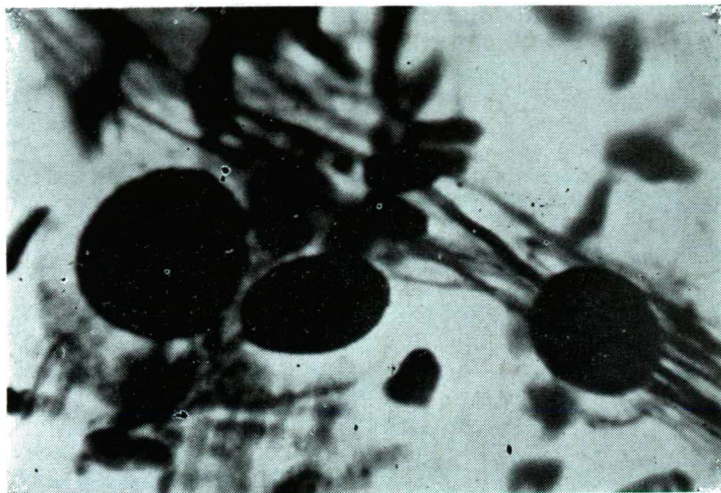
7. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Eltérő nagyságú sejtmagok



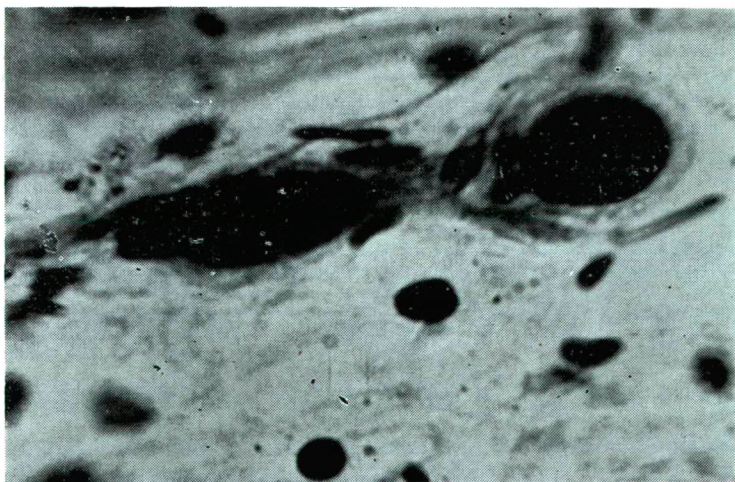
8. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. A cytoplasmán megjelenő befűződés



9. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. A sejthártya kialakulása



10. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. Egymásmellett elhelyezkedő két sejt



11. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés. A hosszirányban megnyúlt sejtplazma lefűződése

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРВНЫХ КЛЕТОК, НАХОДЯЩИХСЯ В СТЕНКАХ КИШЕЧНИКА *HELIX POMATIA*

Й. Танцюш

Исследуя нервные клетки, находящиеся в стенках кишечника *Helix pomatia* автор статьи пришёл к следующим выводам:

1. Нервные клетки в стенках кишечника встречаются почти везде. Клетки объединяются в группы, состоящие из двух или более клеток.
2. Среди нервных клеток часто встречаются и двоядерные клетки.
3. Морфологические изменения в компонентах нервных клеток (ядрышко ядро, плазма и перепонка) указывают на возможность деления.

Анализы подтверждают возможность деления нервных клеток под действием ещё неизвестных сегодня причин.

UNTERSUCHUNGEN AN DEN NERVENZELLEN IN DER WAND DES DARMKANALS DER *HELIX POMATIA*

J. Tanczos

Untersuchungen an den in der Wand des Darmkanals von *Helix pomatia* befindlichen Nervenzellen haben folgendes feststellen lassen:

1. Die Nervenzellen sind in der Wand des Darmkanals fast überall anzutreffen; sie kommen entweder zu zwei oder zu mehreren in Gruppen angeordnet vor.
2. Nicht selten sind auch Nervenzellen mit zwei Kernen zu beobachten.
3. Die an den Komponenten der Nervenzellen (Nukleolus, Zellkern, Zellplasma und Zellmembran) beobachteten morphologischen Veränderungen weisen auf die Möglichkeit einer Zellteilung hin.

Den bisherigen Mitteilungen in der Literatur schliesst Verfasser sich mit seinen eigenen Untersuchungsbefunden an, die ebenfalls die Möglichkeit einer Mitose vollentwickelter Nervenzellen unter bislang noch nicht bekannten Einwirkungen bekräftigen.

CSONGRÁD MEGYE NÉPESSÉGALAKULÁSÁNAK VÁZLATA

Írta: KLEBNICZKI JÓZSEF

A népességnek mint legfőbb termelőerőnek időbeli változása és térbeli elhelyezkedése a gazdasági, települési, politikai és társadalmi viszonyok következménye.

Csongrád megye népességszám alakulásának vizsgálata népgazdasági szempontból jelentős. A megye mezőgazdasági jellegű terület volt. A szocialista mezőgazdasági nagyüzemek megteremtésével a mezőgazdaság nagyarányú gépesítésével a felszabaduló munkaerőt a népgazdaság más ágazataiban kell foglalkoztatni, mert a megye területén az elvándorlás az utóbbi évtizedekben tovább növekedett.

A népességszám változásának okai különbözőek voltak, ezért vizsgálatainkat a felszabadulás előtti és utáni időszakra terjesztjük ki.

A népességalakulás a felszabadulás előtt. Csongrád megye népességszámának alakulásáról az elmúlt századokból nem sokat tudunk, mert a reánk maradt feljegyzések csak az adófizető családokat tüntették fel.

A legelső „hivatalosnak” is nevezhető népszámlálást hazánk területén 1784—87 között tartották. Eszint Csongrád megye népességének száma 68 828 fő, Szeged városáé pedig 20 672 fő volt. A jelenlegi megye területén összesen 89 504 lakost írtak össze. Az ország területének 4,6%-át kitevő Csongrád megyében az ország népességének csak 3,3%-a élt. A megye népsűrűsége 16,6 fő/km² jóval az országos átlag alatt maradt (27,7 fő/km²). Az Alföld legritkábban lakott területei közé tartozott Csongrád megyén kívül Békés (13,8 fő/km²), Bács-Kiskun (16,8 fő/km²) megye. Ez az alacsony népsűrűség a török pusztítással, a felszabadító háborúkkal és az azt követő gazdasági élettel függött össze.

A XVIII. század második felében az Alföld déli részein, így Csongrád megye területén is, a gabonakonjunktúrával gazdasági fellendülés következett be. A földek megművelésére, a termelés növelésére az ország más területeiről telepeket hozattak, ezáltal a megye népességének száma, különösen a Maros-szögben és a megye délkeleti részén, megnövekedett.

A XIX. század első felében a termelőerők fejlődésével a gazdasági élet vérkeringésébe újabb és újabb területeket vontak be. Ez nemcsak a gazdasági élet színvonalában, hanem a népesség növekedésében is megmutatkozott. Ezt igazolja a már pontosnak is mondható és hivatalosan is elfogadott 1869. december 31-én tartott népszámlálás. E népszámlálás szerint a megye területén (a jelenlegi közigazgatási határookra történő átszámítás alapján) a népesség száma 222 974 fő, Szeged városáé pedig 46 829 fő volt. A mai megye területén összesen 269 803 fő élt. A megye népességének száma 80 év alatt csaknem megháromszorozódott. Jellemző, hogy ilyen nagyarányú növekedés csak az alföldi megyéknél (Békés, Csongrád, Szabolcs-Szatmár, Pest stb.) jött létre. A népsűrűség is emelkedett (53,7 fő/km²), és ezzel Csongrád megye az utolsó előtti helyről az ötödik, az alföldi megyék közül pedig az első helyre került.

A népesség számának nagyarányú növekedése a termelés emelkedésének, továbbá a magas természetes szaporodásnak és az újabb telepítéseknek az eredménye. A két népszámlálás közötti időszakban a városok lakóinak száma is jelentősen emelkedett, Szeged lakossága pedig megkétszereződött.

A XIX. század második felében az ország más területeitől eltérően a tőkés termelés csak lassan bontakozott ki. A mezőgazdasági termelésbe újabb területeket vontak be, a külterjes állattenyésztést az istállózott állattartás váltotta fel. Az ipart a kézműipar különböző ágazatai, a malomipar és a városokban a textilipar képviselte. Utak és vasutak építése elősegítette a közlekedés és a kereskedelem fejlődését. Ezzel nemcsak a városok fejlődtek, hanem a megye népességszáma is emelkedett.

1870-től 1941-ig a megye és Szeged népességének száma jelentősen növekedett (53,7, illetve 96,5%-kal). A növekedés üteme az országos átlag alatt maradt (85,9%), ami a mezőgazdasági jellegű területek kisebb tényleges szaporodásával magyarázható. A közigazgatási egységek népesség alakulását az 1. sz. táblázat mutatja a 10. évenként tartott népszámlálások eredményeinek összehasonlításában.

A táblázatból láthatjuk, hogy a népesség számának növekedési üteme nem volt egyenletes. A legnagyobb volt a tényleges szaporodás 1900-ig, amikor is a megye népességszáma az 1869-hez viszonyítva 32,6%-kal emelkedett. Ez csaknem meg egyezett az országos növekedési átlaggal (36,8%). Sőt 1881—1890 között a tényleges szaporodás (13,8%) az országos átlagot (12,8%) meg is haladta. *Ez az időszakos nagy növekedés a mezőgazdaság fejlődésével, valamint a vasutak, utak építése, folyószabályozások stb. által biztosított konjunktúrával kapcsolatos.*

1901-től kezdve a tényleges szaporodás, Szeged kivételével, elmaradt az országos átlag mögött. 1901—1910 között még 7,0%-os, de 1911-től kezdve már csak 2,4, 3,7 és 2,0%-os a tényleges szaporodás növekedése. A csekély tényleges szaporodás az első világháború vérvesztéseivel, valamint a gazdasági élet rosszabbodásával függött össze.

Változatos volt az egyes közigazgatási egységekben a népesség növekedése. A járások tényleges szaporodása Szeged kivételével meghaladta a városokét. A járások népességének száma a vizsgált időszakban 76,8%-kal, a városoké csak 28,3%-kal növekedett, ami a mezőgazdasági jellegük következménye volt. A járások népessége is mezőgazdasággal foglalkozott, de az aránylag nagyterületű járásokban, a makói járás kivételével, az elavult termelőeszközökkel dolgozó mezőgazdasági munkaerő számára ez nem okozott túlnépesedést.

1. táblázat

A népesség alakulása 1869—1914 között

Terület	Tényleges szaporodás illetve fogyás %-ban						
	1870-1880	1881-1890	1891-1900	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1941
Makói járás	10,8	16,4	5,8	5,7	4,1	1,8	2,1
Szegedi járás	5,7	24,0	16,8	13,7	1,7	10,7	1,9
Szentesi járás	8,3	12,5	7,9	5,4	3,5	2,6	5,3
Járások együtt:	7,6	18,8	11,8	9,7	2,7	6,7	2,8
Csongrád	2,8	16,5	9,3	11,2	0,5	0,3	-1,5
Hódmezővásárhely	6,6	5,7	10,0	2,3	-1,9	-0,7	1,3
Makó	8,3	8,6	3,3	2,2	9,3	-3,3	-0,5
Szentes	3,8	6,8	-0,2	1,2	2,3	2,8	3,3
Városok együtt:	5,9	8,1	5,9	3,4	2,1	-0,5	0,8
Megye összesen:	6,8	13,8	9,2	7,0	2,4	3,7	2,0
Szeged	3,7	16,1	20,7	16,1	6,1	7,8	1,8
Országos átlag:	6,3	12,8	13,2	11,6	4,9	8,7	7,3

Az elmúlt 80 év alatt legnagyobb volt a tényleges szaporodás a szegedi járás területén (99,9%). Kisebb volt a növekedés a makói (55,8%) és a szentesi járásban (54,9%).

A szegedi járás népességének nagyobb arányú növekedése a futóhomokos területek megkötésével; szőlők és gyümölcsösök telepítésével, intenzívebb mezőgazdasági termeléssel, valamint a városi lakosság egy részének a tanyákra való kirajzásával hozható kapcsolatba.

A makói járás községei már a múlt század végére majdnem túlnépesedettek voltak. Az ipar hiánya miatt nagyobb népességet nem tudtak eltartani, ezért 1891 után a növekedés csak 1,8 és 5,7% között váltakozott. Ebben az időszakban már jelentős volt e területről az elvándorlás is.

A szentesi járás népességének növekedése az intenzívebb mezőgazdasági termeléssel és a lakosságnak a tanyákra való kirajzásával hozható kapcsolatba. A tényleges szaporodás a múlt század végére érte el tetőpontját (1881—1890 között 12,5%). 1901-től a növekedés már jóval kisebb (2,6 és 5,4%) között ingadozott.

A megye négy járási jogú városának lakosság száma mindössze csak 28,3%-kal növekedett. A tényleges szaporodás 1881—1890 között volt a legnagyobb (8,1%) Hódmezővásárhely kivételével, ahol 1891—1900 között találjuk a legmagasabb értéket (10,0%): 1911-től kezdve a városok lakosságának száma csak kis mértékben emelkedett (2,1 és 0,8% között), sőt 1921—1930 között 0,5%-kal csökkent. A városi lakosság fogyása részben az első világháború veszteségeivel, az ipar hiányával, a munkanélküliséggel és az ebből következő elvándorlással stb. volt kapcsolatos.

A legnagyobb tényleges szaporodást a városiasodás kezdetén Csongrád érte el 1881—1890 és 1901—1910 között (16,5, illetve 11,2%). 1910 után a városi funkciók hiánya miatt a lakosság száma már alig emelkedett, sőt 1931—1940 között az elvándorlás következtében fogyott is (−1,5%).

Feltűnő Makó lakosságának 1911—1920 közötti 9,3%-os növekedése. Ez nem a természetes szaporodásból adódott, mert minden városban a növekedés a háborús veszteségek miatt kisebb volt. Az aránylag nagy, tényleges szaporodás okát az új országhatárok megvonásában kell keresnünk. A szomszédos országok határmenti területeiről nagyobb számban jöttek Makóra, majd a következő években tovább vándoroltak az ország más területeire. Ezért, valamint a gazdasági élet rosszabbodása miatt 1921—1930 között a népesség −3,3%-kal csökkent.

Szeged tényleges szaporodási üteme az egyes népszámlálási időszakokban változatos volt. Legnagyobb volt a növekedés 1881—1890 (20,7%), a legkisebb pedig 1931—1941 között (1,8%). Az aránylag nagy növekedés a város újjáépítésével, a tőkés termelés kibontakozásával, az iparosítással és a kereskedelem fellendülésével függött össze. 1921 után a határvárosi helyzete következtében és a gazdasági élet hanyatlása miatt a népesség tényleges szaporodása csökkent. Ez a csökkenés tovább folytatódott az 1931—1941-es évek között is.

A népességváltozás a felszabadulás után. A felszabadulás után a megváltozott társadalmi és gazdasági viszonyok hatására a megye területén erős vándormozgalom alakult ki, amelynek eredményeként a népesség számában és területi elhelyezkedésében jelentős változások következtek be (2. táblázat).

Az 1949. január 1-én tartott népszámlálás szerint Csongrád megye területén 429 073 fő élt (ebből a megye népessége 342 433 fő, Szegedé 86 640 fő volt). Az előbbi népszámláláshoz viszonyítva a megye népessége 287 fővel (−0,1%-kal), Szegedé pedig 5370 fővel (−5,8%-kal) csökkent. A megyei csökkenés az országos átlag (−1,2%) alatt maradt.

A megye népességének tényleges fogyása elsősorban a városokban volt jelentős. A városok lakosság száma 4486 fővel (−3,3%-kal) csökkent. Nagy volt a csökkenés Makón (−5,1%) és Hódmezővásárhelyen (−4,3%). Egyedül Szentes lakosságának száma emelkedett néhány fővel (0,1%). Ugyanakkor a járások népessége (a makói járás kivételével) 4199 fővel (2,0%) emelkedett. A tényleges szaporodás legnagyobb volt a szentesi és szegedi járás területén (4,9, ill. 2,7%). Szeged lakossága is (−5,8%-kal) fogyott. A városi lakosság tényleges fogyása a háborús veszteségekkel, az ipar hiánya miatti elvándorlással, az új közigazgatási határok megvonásával, a járások népességének tényleges szaporodása pedig a városok határából kivált új községek létesítésével és a földosztással magyarázható.

2. táblázat
A népességszám alakulása 1941—1970 között

Terület	Tényleges szaporodás, ill. fogyás %-ban		
	1941—1948	1949—1959	1960—1969
Makói járás	-3,7	-7,0	-8,9
Szegedi járás	2,7	-3,9	-1,6
Szentesi járás	4,9	-6,4	-11,9
Járások együtt	2,0	-5,1	-5,6
Csongrád	-2,6	0,0	-1,7
Hódmezővásárhely	-4,3	8,8	-1,7
Makó	-5,1	-6,6	-2,4
Szentes	0,1	4,1	4,1
Városok együtt	-3,3	2,6	-0,5
Megye összesen	-0,1	-2,1	-3,5
Szeged	-5,8	14,2	19,8
Országos átlag	-1,2	8,2	3,6

A tervidőszakokban végrehajtott iparosítás, a mezőgazdaság szocialista átszervezése és gépesítése a népesség számában és területi elhelyezésében újabb változásokat idézett elő. A megindult urbanizálódási folyamat tovább folytatódott és erősödött Csongrád megyében is. Ezek a változások a megye népesség számának alakulásában is tükröződtek.

Az 1960-as népszámlálás szerint a megye területén 335 104 főt, Szegeden 98 942 főt, összesen 435 046 lakost írtak össze. A népesség száma az előbbi népszámláláshoz viszonyítva csak 1 %-kal (4973 fővel) emelkedett, ami jóval az országos átlag alatt maradt (8,0%). A csekély növekedés az alacsony természetes szaporodás és a nagy elvándorlás következménye.

A fenti értékek elemzéséből megállapítható, hogy a megye népességének száma az elmúlt 11 év alatt 2,1 %-kal, azaz 7339 fővel csökkent, Szeged lakosságának száma 14,2 %-kal, azaz 12 303 fővel szaporodott.

A népesség tényleges fogyása, illetve szaporodása az egyes közigazgatási egységeknél éppen fordítottja az 1949-es népszámlálási értékeknek. Amíg 1949-ben a népesség tényleges fogyása a városi lakosság számában jelentkezett, addig, az 1960-ban tartott népszámlálás szerint a járások népességénél mutatkozik meg. A városi lakosság száma 11 év alatt 2,6 %-kal, azaz 7339 fővel növekedett, ugyanakkor a járásoké pedig 5,1 %-kal, azaz 10 770 fővel csökkent. A népesség számának emelkedését, illetve csökkenését a már említett megváltozott gazdasági és társadalmi viszonyokban kell keresnünk. A nagyüzemi mezőgazdaság megteremtése és gépesítése csökkentette a mezőgazdasági munkaerő számát. A felszabaduló munkaerő egy része a városokban kibontakozó ipari üzemekben és az építőiparban helyezkedett el, más része pedig nagyobb ipari központokba vándorolt.

Az elvándorlás főként a férfi lakosságot érintette (a fogyás -2,6%), de a nők száma is csökkent (-1,8%). Az elvándorlás következtében a produktív népesség aránya kisebb lett, ugyanakkor az egészségügyi és szociális viszonyok javulásával az öreg korúak száma 3 %-kal emelkedett. Ezért 1949 óta a népesség korösszetételében bizonyos elöregedés tapasztalható.

A népesség tényleges szaporodása, illetve fogyása közigazgatási egységenként különböző volt. Legnagyobb volt a tényleges fogyás a makói járás területén levő községekben (-7,0%). Ezek jelentős része a főbb útvonalaktól és a vasúttól távolabb helyezkedik el, ezért a városok megközelítése nehéz-

kes. Itt a vándorlási különbözet negatív, és eléggé jelentős (−11,8%), a természetes szaporodás pedig alacsony (4,8%). A legnagyobb csökkenés Klárafalván (−11,9%), Maroslélén (−11,6%), Nagyéren (11,2%), a legkisebb Kövegyen (−3,4%) és Óföldreákon (−0,3%) volt. A járás természetes szaporodása a megyei átlag alatt maradt (4,8%). Aránylag magas volt Nagylakon (16,0%) és Pitvaroson (11,0%), ahol az iparral foglalkozók aránya nagy (63,7, ill. 29,6%) volt.

A szentesi járás területéről vándoroltak el legtöbben, (−14,2%), ezért a népesség tényleges fogyása jelentős volt (−6,4%). A legnagyobb csökkenés itt is a városoktól távolabb fekvő községekben következett be pl. Cserebökényben (−22,0%), Magyartésen (−14,5%) stb. Tényleges szaporodás csak Nagytőkén (10,4%) és Derekegyházán (3,7%) volt. A tényleges szaporodás oka intenzívebb mezőgazdasági termelés, valamint a magas természetes szaporodás pl. Nagytőkén 15,9%. Aránylag magas volt a természetes szaporodás Cserebökényben is (16,1%), de a tanyás település mezőgazdasági termelése miatt nagyobb népességet nem tudott eltartani, ezért a járás területén a vándorlási különbözet itt volt a legnagyobb (−38,1%), s így a község népességének száma majdnem ¼-evel csökkent (−22,0%).

Legkisebb volt a népesség tényleges fogyása a szegedi járás területén (−3,9%), bár a községek 80%-ában fogyott a népesség. A tényleges fogyás a központtól (Szegedtől) legtávolabban fekvő, valamint nagy külterülettel rendelkező községekben pl. Ásotthalmán (−18,9%), Pusztamérgesen (−11,5%) stb. volt a legnagyobb. Algyőn (3,4%), Deszken (2,2%), Kiskundorozsmán (6,6%), Gyálaréten (3,4%) növekedett a népesség száma. Az említett községekből Szeged könnyen megközelíthető. A város üzemei, gyárai munkaalkalmat biztosítanak, s így ezekből a településekből az elvándorlás csekély volt. Feltűnő, hogy Szeged közvetlen szomszédságában, a várossal csaknem egybeépült két községben, Szőregen és Tápén a népesség száma csökkent (−2,7, illetve −4,8%-kal). Ennek okát abban kell keresnünk, hogy a szomszédos községek lakói nemcsak munkahelyeket találtak Szegeden, hanem igyekeztek ott megtelepedni. A járás területén a vándorlási különbözet közepesnek mondható. A természetes szaporodás az összes járások közül itt volt a legnagyobb (8,7%). Különösen említésre méltó Baks (16,7%), Sövényháza (16,1%), Dóc (15,9%), Gyálarét (15,4%) stb. magas természetes szaporodása. A járás területén természetes fogyás egyetlen községben sem fordul elő.

Legkisebb volt a vándorlási különbözet Kiskundorozsmán (−0,2%) és Szatymazon (−6,2%). Az említett községek Szeged közvetlen szomszédságában helyezkednek el, illetve intenzív gyümölcs-kultúra alakult ki.

A megye városai közül a vizsgált népszámlálási időszakban legnagyobb mértékben Hódmezővásárhely lakosságának száma növekedett (8,8%). A növekedést elsősorban az idézte elő, hogy Hódmezővásárhely az 1950-es években megyeközpont volt. A közigazgatási funkció és újabb gyár létesítése (mérleggyár), valamint a meglévő üzemek bővítése bizonyos mértékben hozzájárultak a népességszám növeléséhez. A város vándorlási különbözete is pozitív volt (3,9%). A természetes szaporodás a megyei átlagot meghaladta (4,9%). Hódmezővásárhely a megye városai közül funkciók és népesség tekintetében a vizsgált időszakban emelkedő tendenciát mutatott. Egyedül Makó város lakosságának száma csökkent (−6,6%). A lakosság csökkenésének okát az alacsony természetes szaporodásban (1,3%), a megyében itt volt a legalacsonyabb) és az elvándorlás magas számában (−7,9%) kell keresnünk.

Csongrád lakosságának száma a természetes szaporodás (4,8%) és a vándorlási különbözet (−4,8%) miatt nem változott. Ezzel szemben Szentes népessége a természetes szaporodás (5,2%) és a vándorlási különbözet (−1,1%) miatt kis mértékben növekedett (4,1%).

A megye népességének tényleges fogyásával szemben Szeged lakosságának száma 14,2%-kal növekedett. Ez a növekedés nem a természetes szaporodásból adódott, mert a két népszámlálás közötti időszakban Szeged természetes szaporodása az országos átlag alatt (10,0%) maradt. A tényleges szaporodás 70%-a vándorlási többlet.

Szeged népességének növekedését a városi funkciók kibontakozásában kell keresnünk. A meglévő üzemek bővítése, új gyárak létesítése, a nagyarányú építkezések mind több és több munkaerőt foglalkoztattak. A munkaerő biztosítására Szeged vonzó hatása nemcsak a közvetlen környékre és a megyére terjed ki, hanem a Dél-Alföld egész területére is. Az Alföld déli része és Szeged között jelentős vándormoz-

galom alakult ki. A gazdasági funkciók mellett a népesség növekedésében jelentős szerepet töltött be a város kulturális és egészségügyi funkciói is.

Az 1950-es években megindult gazdasági és társadalmi változások a hatvanas években is tovább folytatódtak, s ezek a népességszám alakulásában újabb változásokat idéztek elő, amint ezt az 1970-es népszámlálás is igazolja.

Az 1970. január 1-én tartott népszámlálás szerint a KSH előzetes adatai alapján Csongrád megye területén az össznépesség 441 719 fő volt. Az előbbi népszámláláshoz viszonyítva a népességszám 7673 fővel, azaz 1,7%-kal növekedett. Ez a növekedés jóval az országos alatt (3,6%) maradt.

Az össznépesség Csongrád megye 323 298 fő népességéből és Szeged mj. város 118 490 lakosságából adódott.

A megye népességszáma az előbbi népszámláláshoz viszonyítva 11 875 fővel, azaz -3,5%-kal csökkent. Szeged lakosságának száma pedig 19 548 fővel, azaz 19,8%-kal növekedett. Az alföldi megyék közül ennél nagyobb csökkenést Békés (-4,5%) és Hajdú-Bihar (-4,5%) megyéknél mutatkozik.

A szentesi járás legtávolabbi részein találjuk a legnagyobb tényleges fogyást (Árpádhalom 30,1, Cserebökény 27,3, Eperjes 27,5%). Az említett községek mezőgazdasági jellegű, nagy külterülettel rendelkező tanyás települések, ahonnan az elvándorlás jelentős volt, a természetes szaporodás pedig alacsony.

Jelentős fogyás figyelhető meg a makói járás területén is. A tényleges fogyás elsősorban azokban a községekben következett be, ahol a mezőgazdasági népesség aránya magas (pl. Maroslele -11,3, Óföldsétek -11,6, Királyhegyes -13,7%). A tényleges fogyásban a magas vándorlási veszteség (-7,7%) és az alacsony természetes szaporodás (-1,2%) játszott szerepet. Csak Klárafalván (6,3%) és Nagylakon (10,0%) növekedett a népesség. Szeged vonzóhatása, illetve az ipar fejlesztése miatt.

A népesség tényleges fogyása legkisebb volt a Szegedi járás területén (-1,6%). Itt a községek egyharmadában a népességnek tényleges szaporodásáról beszélhetünk. Legnagyobb növekedést Szeged közvetlen szomszédságában levő településeknél tapasztalhatunk (pl. Gyálaréten 26,8, Szőregen 16,7, Kiskundorozsmán 16,2% stb.), ahová a szegedi munkahelyek könnyű megközelítése miatt a környező területekről a munkavállalók családtagjaikkal együtt letelepedtek. Az elkövetkezendő időszakban Tápé és Algyő lakosságának száma a szénhidrogén-medence feltárása és hasznosítása következtében jelentősen emelkedni fog. A járás területén a népesség tényleges fogyása legnagyobb az aránylag nagy külterülettel rendelkező községekben pl. Dócon (-17,0%), Öttömösön (-16,4%), Csengelén (-13,5%) stb.

A megye városainak lakosságának száma is csökkent (-0,5%-kal). A tényleges fogyás legnagyobb volt Makó város területén (-2,4%). Ez a fogyás a város gazdasági helyzetéből és a negatív természetes szaporodásából (-2,2%) adódott. A városok közül egyedül csak Szentes lakosságának száma növekedett (4,1%-kal). Ez Szentes vándorlási nyereségéből (3,0%) származott.

A legnagyobb növekedést (19,8%) a gazdasági (nehézipar néhány ágazatának megtelepedése, a meglévő gyárak, üzemek bővítése, hévvezeték hasznosítása, kőolaj és földgáz feltárása stb.), közigazgatási (megyei és járási székhely), kulturális és egészségügyi funkcióiból eredően Szeged érte el. A növekedés üteme Pécs és Miskolc után következik. A jelentős tényleges szaporodás vándorlási nyereségből (19,3%) adódott. A gazdasági életben betöltött szerepe és a határban levő szénhidrogén-medence feltárása és hasznosítása miatt a lakosság száma az elkövetkezendő években tovább fog emelkedni, ezért növelni kell a munkahelyek számát és a lakásépítést.

A gazdasági és társadalmi viszonyok alapján Csongrád megye és Szeged népessége az elmúlt száz év alatt jelentős változáson ment keresztül. A megye területén

1870 és 1970 között az össznépesség száma 269 803 főről 441 719 főre növekedett. A növekedés üteme (63,7%) az országos átlag alatt (105,8%) maradt, mert a megye népességének száma csak 44,9%-kal, Szegedé pedig 131,5%-kal növekedett.

A népesség számának növekedési iránya kettős: 1949-ig a megyei népességszám emelkedett. 1900-ig az országos átlagot erősen megközelítette, majd 1901-től 1941-ig mélyen alatta maradt. 1949-től a lakosság száma a természetes szaporodás alacsony volta és az elvándorlás magas aránya miatt csökkent, és a népesség korösszetételében kis előregedés következett be. Ezzel szemben Szeged lakosságának növekedési arányszáma a felszabadulás előtti időszakban az országos átlag fölé emelkedett. 1949-től a növekedés üteme a város vonzóhatása miatt az országos átlagot meghaladta.

Az elkövetkezendő években legfontosabb feladat a megyei népesség, elsősorban a városi lakosság elvándorlásának csökkentése. Az elvándorlást csak újabb munkahelyek megteremtésével lehet megakadályozni. Ugyanakkor Szeged peremtelepüléseit tovább kell fejleszteni, és megfelelő fejlődési szint elérése után Szegedhez kell csatolni.

IRODALOM

- [1] ERDEI F.: Város és vidéke. Budapest, 1971.
- [2] KOLTA J.: Baranya megye és Pécs népessége. Pécs, 1968.
- [3] KRAJKÓ GY.—PÉNZES I.—TÓTH J.: A szegedi agglomeráció népességalakulásának néhány kérdése. Földrajzi Közlemények, 1970, 129—145.
- [4] Központi Statisztikai Hivatal: Az első magyarországi népszámlálás (1784—87). Budapest, 1960.
- [5] Központi Statisztikai Hivatal: Csongrád megye és Szeged személyi és családi adatai. 1960. évi Népszámlálás. Budapest, 1962.
- [6] Központi Statisztikai Hivatal Csongrád megyei Igazgatósága: Csongrád megye statisztikai évkönyve. Szeged, 1960, 1965, 1969.
- [7] Központi Statisztikai Hivatal: 1970. évi Népszámlálás. 1. Előzetes adatok. Budapest, 1970.
- [8] LETTRICH E.: Urbanizálódás Magyarországon. Budapest, 1965.
- [9] SÁRFALVI B.: A mezőgazdasági népesség csökkenése Magyarországon. Budapest, 1965.

ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ ЧОНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Клебнишки

Под влиянием изменений в экономической и общественной жизни за последние 100 лет в значительной мере изменилось численность населения Чонградской области. На территории области с 1870 года по 1970 год количество жителей увеличилось с 269 803 до 441 719 человек. Процент прироста населения области за эти годы составляет 63,7%, то есть меньше процента прироста населения в масштабах всего государства, который равен 105,8%. Количество населения области исключая город Сегед, выросло только на 44,9%, а количество жителей города Сегеда на 131,5%.

В изменении численности населения можно наметить две тенденции: 1. увеличение количества населения — до 1949 года. (К 1900 году уровень населения в значительной мере приблизился к среднему уровню. С 1901 года до 1941 года уровень населения очень отличился от среднего уровня). 2. Уменьшение количества населения — с 1949 года — под влиянием низкого естественного прироста населения, в связи с ростом числа жителей, переселившихся в другие области. На территории области проживало много людей преклонного возраста.

Уровень прироста населения города Сегеда до освобождения приближался к общегосударственному уровню. С 1949 года вследствие притягательности города этот уровень превисил средний уровень. В настоящее и будущее время самой важной задачей является уменьшение переселения жителей. Эту задачу можно решить, создавая промышленные предприятия. В то же время нельзя забывать и о пригороде Сегеда, который необходимо развивать, а после достижения подходящего уровня развития отнести к городу.

SKIZZE DER BEVÖLKERUNGSGESTALTUNG IM KOMITAT CSONGRÁD

J. Klebniczki

Aufgrund der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse hat die Bevölkerung des Komitates Csongrád und der Stadt Szeged im Laufe der letzten hundert Jahre eine bedeutende Änderung erfahren. Die Gesamteinwohnerzahl des Komitats ist während der Jahre zwischen 1870 und 1970 von 269 803 auf 441 719 gestiegen. Das Zuwachstempo (63,7%) bleibt hinter dem Landesdurchschnitt (105,8%) zurück. Die Zahl der Bewohner des Komitats ist um 44,9% und die Szegeds um 131,5% gestiegen.

Der Bevölkerungszuwachs lässt zwei Richtungen unterscheiden: Die Zahl der Bevölkerung des Komitats zeigte bis zum Jahre 1949 eine Erhöhung; bis zum Jahre 1900 kam sie dem Landesdurchschnitt sehr nahe, um von 1901 bis 1941 weit darunter zu bleiben. Von 1949 an ging die Bevölkerungszahl infolge der geringgradigen natürlichen Vermehrung und der zahlreichen Abwanderungen zurück und in der Alterszusammensetzung der Bevölkerung trat eine gewisse Veralterung ein. Die Einwohnerzahl von Szeged dagegen zeigte in der Zeit vor der Befreiung eine dem Landesdurchschnitt nahekommende Schwankung; von 1949 ab überstieg der Anwuchs infolge der Anziehungskraft der Stadt den Landesdurchschnitt.

Wichtigste Aufgabe der folgenden Jahre ist die Drosselung der Abwanderung der Bewohner des Komitats, vor allem der Stadt, was einzig durch Schaffung neuer Arbeitsplätze zu verwirklichen ist.

A TELEPÜLÉSHÁLÓZAT ÉS IPARFEJLESZTÉS GAZDASÁGFÖLDRAJZI SAJÁTOSSÁGAI CSONGRÁD MEGYÉBEN

Írta: MOHOLI KÁROLY

Az ország összterületének 4,6%-át (4262 km²) összlakosságának 4,3%-át (446 300 1971. január 1-én) képező Csongrád megye az elmúlt tervidőszakban gyorsütemű határozott fejlődést ért el [1].

A lakosság létszáma a két népszámlálás közti időszakban csak 10 900 fővel növekedett, de az emelkedés túlnyomó része (8500 fő) az utóbbi öt évre jutott. Az erőteljes gazdasági fejlődés, elsősorban a nagyarányú népgazdasági beruházások eredménye. Az iparban az előző tervidőszakhoz képest háromszorosra, a mező-, erdő- és vízgazdálkodásban kétszeresre emelkedtek a beruházások. Mivel a befektetések főként a már kedvezően haladó termelő ágazatokba összpontosultak az eredmények is megnövekedtek.

A nagyarányú beruházások hatásaként a tízezer lakosra jutó ipari foglalkoztatottak száma 1965—70 között 20%-kal emelkedett. Különösen kedvező jelenségeként említhető a nődolgozók létszámának növekedése, aminek következtében a tervidőszak végén arányuk az összes foglalkoztatottak 43,1%-át érte el [2].

A mezőgazdaság beruházásaiban főként a termelőrök helyes területi elhelyezkedésére törekedtek. Emelkedett a mezőgazdasági nagyüzemek műszaki színvonala, ami lehetővé tette a gazdálkodás hatékonyságának növekedését.

A jelentős infrastrukturális fejlesztések következtében lényegesen javultak a lakásvizonyok, a közművesítés, a közlekedés, és ezek a személyi jövedelmek emelkedése mellett kedvezően hatottak a lakosság életkörülményeinek alakulására is.

A nagyarányú beruházások ellenére Csongrád megye az országos viszonyokat figyelembe véve az iparfejlesztés terén továbbra is elmaradt és éppen ezért az új tervidőszakban a kedvezőbb gazdasági szerkezet kialakításához az ipar részarányának további növelése indokolt. Fokozott gondot kell fordítani a korszerűbb szerkezeti összetételre, valamint a területi elhelyezkedés javítására.

A kedvezőbb szerkezeti viszonyok elérését célzó ipari beruházásoknak az alapvető és távlati iparfejlesztést kell szolgálni. Ebben a vonatkozásban fokozott szerephez jut a szénhidrogének feltárása és felhasználása.

Az iparfejlesztés terén fontos szerepet kell, hogy betöltsenek a lakosság közvetlen szükségletét kielégítő infrastrukturális beruházások is. Ismeretes, hogy a megyei építőipari kapacitás az országos átlag alatti. Ezzel szemben az építőipari igény magas és a kettő közti feszültséget csakis az építőipari teljesítőképesség növelésével lehet elérni.

A mezőgazdasági termelésben a foglalkoztatottak részaránya tovább csökken, de az ágazat népgazdasági szerepe lényegesen nem változik. A távlati fejlesztés folyamán számolni kell azzal, hogy a mezőgazdaságilag művelt terület az ipartelepítésekkel és más infrastrukturális beruházásokkal csökkenni fog. A művelési ágak változása főként a szántók, szőlők és gyümölcsösök vonatkozásában mutat majd területcsök-

kenést. Ez a folyamat jelen esetben azonban előremutató. A gyenge minőségű homoki szántókat erdősítik, legelőkké alakítják át, hasonlóképpen az alacsony hozamú szőlők és gyümölcsösök felszámolásával a gazdaságosság irányába haladnak. A terület csökkenése, a fogyasztás növekedése viszont feltétlenül megkívánja a növénytermesztés hozamának emelkedését. Az intenzív növényfajták fokozott elterjedése, a korszerűbb agrotechnika, a műtrágyák alkalmazása, a gépesítés biztosítéka a nagyobb igények kielégítésének. Az állattenyésztés korszerűsítése a hozamok növelése főként a szakosított tenyésztő telepek kiépítésével érhető el.

Mivel a mezőgazdasági termékek iránti igény egyre jobban érvényesül a feladatok megoldása fokozottan racionális gazdálkodást kíván meg. A korszerűsítést, átlagtermés-növekedést azonban úgy kell elérni, hogy az ne vezessen a termelési költség jelentős arányú emelkedésére.

A településhálózati tervszerű fejlődésével kapcsolatos a kereskedelmi feladatok növekedése. Ez a beruházások nagyobb arányú emelkedése mellett, a korszerű üzlet-hálózat kiépítésével csak lassú foglalkoztatottsági emelkedést kíván meg.

Településhálózat és iparfejlesztés

Csongrád megye korábbi iparfejlesztésében rendkívül nagy szerepet töltött be az a döntő településhálózat, valamint ezzel kapcsolatos infrastrukturális helyzet. Az utóbbi évtized nagyarányú energiatérítésével, a tervszerű ipartelepítéssel, a mezőgazdaság széles körű fejlesztésével megváltozott a termelőerők területi elhelyezkedése és ezzel együtt jelentős mennyiségi emelkedés következett be. Szeged mellett mindinkább ipari jellegűvé váltak a megye városai, sőt néhány községben is jelentős mértékben nőtt az ipari foglalkoztatottak aránya. A tervszerű ipartelepítés természetesen legelőször maga után az infrastrukturális fejlesztés gyorsítását.

A termelőerők területi változása, a népgazdasági ágak tervszerű fejlesztése igen erős hatást gyakorol a települések fejlődésére és számos problémát vet fel. Az iparfejlődéssel szoros kapcsolatba kerül a település létszámviszonyának alakulása. Az iparosodás-vonzó hatására növekszik a lakosság, megváltozik a kül- és belterület lélekszáma aránya, erősödik az urbanizációs folyamat. Emelkedik a vonzáskörzet kiterjedése.

A távlati fejlesztés folyamán a megye településhálózatának alapvető adottságaiból kell kiindulni. Jellemző a nagyhatárú és viszonylag nagy lélekszámú települések szórott elhelyezkedése. A városok kedvező földrajzi helyzetben fekszenek. A nagy lélekszámú községekhez és városokhoz egyaránt nagy kiterjedésű szétszórott tanyavilág csatlakozik. Ennek változása viszont területileg eléggé eltérő. A Tiszántúlon erősen felbomló, míg a Duna-Tisza köze viszonylag kedvező fekvésű homoktalajain még hosszú ideig állandósul, vagy alig csökken [3]. Ennek megfelelően a lakosságnak a városokba, és általában a belterületekre való vándorlása területenként eltérő erősséggel, de tendenciósan jelentkezik.

A megye településhálózatában Szeged mint kiemelt felsőfokú központ az egész Dél-Alföldre kiható ipari termelési és kulturális szerepkört tölt be. A kedvező gazdaságföldrajzi adottságai, közgazdasági helyzete, közigazgatási funkciója, fejlett gazdasági és kulturális élete következtében egyre nagyobb hatást gyakorol a távolabbi környezetre is. Következésképpen különösen az utóbbi évtizedben lakossága erősen növekedett. Az új ipartelepek létesítése a vonzó hatást tovább növeli.

Az utóbbi évek iparfejlesztését azonban nem követte a város infrastrukturális beruházásainak növelése. Az elmaradás főként az úthálózat kiépítésében, helyi közlekedésben és a közművesítésben a legnagyobb. Országos viszonylatban kedvező műve-

lődésügyi és egészségügyi ellátottságot viszont árnyékolják az elavult intézményi létesítmények. Különösen nagy lemaradás van a Tanárképző Főiskola, a kórházak épület állományában és állagában egyaránt. Ezek felújításának, bővítésének ütemét feltétlenül növelni kellene, mert rövid időn belül az iparibb jellegű városokkal szemben (Miskolc, Pécs, Győr) határozott lemaradás következik be. Ugyanakkor ismeretes, hogy az ipartelepítésekkel párhuzamosan tovább emelkedik a környezetre ható szívó hatás, mely a nagyobb agglomerációt eredményezve az infrastrukturális helyzet további elmaradását eredményezi.

Hódmezővásárhely, mint részleges felsőfokú központ közlekedési, gazdaságföldrajzi helyzete az iparfejlesztés számára kedvező feltételeket biztosít. A Délkelet-Alföld fő transzversális vasút és közútvonala mentén, környezetével jó kapcsolatban van, ipari üzemének korábbi fejlettségi színvonala határozott fejlesztési irányt biztosít. A megyeszékhely megszűnése után bekövetkezett lakosságsökkenés a jelentős ipartelepítésekkel, megszűnt és jelenleg már egyes területeken munkaerőhiány is jelentkezik. A telepítésre alkalmas hely elsősorban a Szeged-orosházi vasútvonaltól délre, valamint a Makóra vezető közút két oldalán van, ahol már eddig is jelentős üzemek vannak. *A továbbfejlesztést az iparvágánnyal, közúttal, víz és csatornahálózattal valamint földgázvezetékekkel való ellátottság segítené elő.*

Szentes mint középfokú központ, a korábbi egyoldalú élelmiszeripar mellett a könnyűiparban és újabban a villamossági alkatrészek gyártása terén ért el nagyobb eredményt. Az iparfejlesztés területének tengelyében a Szentes-orosházi vasútvonal fekszik. Ettől északra fekvő részen, kisebb szolgáltató vállalatok létesítésére valamint a város belterületén fekvő ktsz-ek kitelepítésére van lehetőség. A vasútvonaltól délre az iparvágányt igénylő nagyobb üzemek telepíthetők. *A város központjával való összeköttetést azonban csak új utak megépítése teszi lehetővé.* A közbeékelődő Szentes-hódmezővásárhelyi vasútvonal a felüljárós utak kiépítését teszi szükségessé.

Makó iparfejlesztése több mint két évtizeden keresztül nem tartott lépést a felmerülő igényekkel. Ennek természetes következménye volt a lakosság folyamatos elvándorlása. A munkaerő további csökkenése csak az utóbbi két évben szűnt meg, de az ipartelepítés üteme most sem kielégítő. A mezőgazdaságból felszabaduló népesség számára további ipari munkalehetőségek létesítése szükséges. Ipari telephelyek létesítésére a város keleti részén a Királyhegyesre vezető út mindkét oldala alkalmas. A terület jó közúti kapcsolatban van a városközponttal, de a szállítás-igényes iparágak létesítéséhez iparvágányok kiépítése szükséges.

A legutóbbi időig csaknem kizárólagos mezőgazdasági jellegű Csongrád iparfejlesztése számos telepítési problémát vet fel. Mivel a város belterülete ipartelepítésre alig nyújt lehetőséget, ezért az új létesítmények elhelyezésére csak a várostól délre fekvő terület jöhet számításba. Ennek közúti megközelítése jó, az iparvágány kiépítése kiágazással könnyen megoldható. *Nagyobb problémát jelent azonban a terület közművesítése. Jelenleg nincs megfelelő vízellátása, de hiányzik az ipari szennyvíz és csapadékvíz elvezetése is.*

A községek közül a legkedvezőbb iparfejlesztési adottságai Kisteleknek vannak. A községen keresztül halad az E-5-ös országos főútvonal, míg nyugati peremét a Budapest-szegedi fővasútvonal határolja. Így az iparfejlesztés szempontjából igen kedvező közlekedési adottságai jól kihasználhatók. A közművesítés hiánya azonban itt is nagyobb beruházásokat igényel. Az iparfejlesztési adottságok kihasználása azonban elősegíti a népesség települési, foglalkoztatottsági és ellátási viszonyainak javulását. Előmozdítja a környező tanyavilág lakosságának a központba való költözését és nagyobb ellátási intézmények kialakítására is lehetőséget teremt.

A munkaerőviszonyok alakulása

A megye lakosságának létszáma az utóbbi tíz évben alig változott. A külterületekről, tanyákról, falvakból, városokba való bevándorlás viszont annál nagyobb volt. A mozgás többlépcsősnek is tekinthető. Első lépésként a külterületekről a községekbe való mozgás említhető, majd a nagyobb városokba való átköltözés. Külön helyet foglal el Szeged, ahová külterületekről, községekből és városokból is egyaránt sok volt az áttelepülő. Szeged lakosságának emelkedésében még a megyén kívüli területekről származók is jelentős hányadot képviselnek. Ennek megfelelően a hatvanas évek első felében a megye lélekszáma (Szeged nélkül) erősen csökkent és a kiegyenlítést csak a kiemelt felsőfokú centrum lakosságnövekedése biztosította. Az utóbbi években az egyoldalú mozgás kiegyenlítődött és megye városai, valamint néhány nagyobb község kedvezőbb helyzetbe került.

A külterületekről városokba való áttelepülés eredményeként 1970-ben a városi népesség aránya elérte a 57,6%-ot, a belterületi lakosság 79,4%-os.

Az ipari munkaerő tervezésénél a továbbiakban is feltétlenül figyelembe kell venni, hogy a külterületi lakosság száma a jövőben is lassú ütemben csökken és ezzel párhuzamosan főként a városok és nagyobb községek népessége emelkedik. Az emelkedés ütemét az ipari munkahelyek növekedése befolyásolja.

A népesség nem szerinti összetétele megközelíti az országos átlagot. A férfiak 48%-os arányszáma némi növekedést mutat, de nagyobb változásra nem lehet számítani.

Az új tervidőszakban a népesség száma kb. 7 ezerrel növekszik. A foglalkoztatottság lehetőségének emelkedéseként kb. 3%-kal emelkedik az aktív keresők száma. Ezzel kapcsolatos a munkaképes korú férfiak (jelenleg 98,4%) teljes munkábaállítása. A nők 77,3%-os aránya is tovább emelkedik, de a belterületi népesség nagyobb fokú lekötöttsége alig fog emelkedni, mivel könnyűipari telephelyek létesítése vonzóan hat a mezőgazdaságban foglalkozókra és az elszívó hatás ezen a területen érvényesül erőteljesebben.

Mivel elsősorban az ipari munkavállalók létszáma emelkedik, a tervidőszak végére mintegy 18 ezer munkavállaló beállításával lehet számolni. A kulturális, egészségügyi és szolgáltató ágak növekedésével azonban a nem termelő ágazatok szerepe is tovább emelkedik, ahol főként a nők elhelyezkedésére nyílik alkalom.

A fentiekből megállapítható, hogy a várható munkabálapók, az iparfejlesztést a munkaerő oldaláról tekintve továbbra is lehetővé teszik, de az extenzív fejlesztés már lényegesen nem fokozható. Az elmúlt tervidőszak országos viszonylatban is kiemelkedő iparfejlesztési üteme (évi 8%) ugyanis jelentős mértékben a létszámnövekedés eredményéből származott. Ettől eltérően a jövőben az intenzív időszaknak kell következnie, ahol fokozottabban érvényesül az élőmunka hatékonysága.

Az egységes városfejlesztés azt kívánja meg, hogy az iparilag magasabb fokon álló területeken fokozottan érvényesüljön az intenzív fejlesztés, szemben a még kibontakozóban levő ipari helyekkel. Ez egyben hozzájárul a területi kiegyenlítettség emeléséhez. Az előzőek azonban nem zárják ki a gazdaságossági követelményeket, melyek értelmében az új ipartelepek, nagyobb fejlesztések, elsősorban a már iparilag jól előkészített helyekre kell hogy összpontosuljanak, mert ezáltal az infrastruktúrális adottságok is fokozottabban érvényesülnek.

Tervgazdálkodásunkban eddig is érvényesült az iparilag elmaradt területek hatékonyabb fejlesztése, de a termelőerők eddigi területi elhelyezkedése mégis korlátozó tényezőként hatott. Ezen a téren nagyobb változásra nem kerülhet sor, de a kedvezőbb iparszerkezet elérése érdekében az ésszerű ingázás figyelembevételével

tovább kell csökkenteni a munkaerőforrások és az ipari munkahelyek területi elkülönülését.

1970-ben a megye szocialista iparában foglalkoztatottak 53,2%-a Szegeden volt. Hódmezővásárhely 17,6%, Szentes 7,1%-, Makó 6,0%-, Csongrád 5,2%-, és a járások községei összesen 10,9%-ban részesedtek. A távlati fejlesztés ezeken az arányokon csak kis mértékben fog változtatni, és Szeged túlsúlya továbbra is erősödni fog.

A távlati fejlesztés folyamán az ipari munkahelyek száma csak keveset változik (1975-ig kb. 7500 fővel). Ennek megfelelően az egyes iparcsoportokban foglalkoztatottak arányában sem következik be lényeges módosulás [2]. A foglalkoztatottságot tekintve továbbra is vezető szerepet tölt be a könnyűipar (1970-ben 53%), míg a beruházások legnagyobb része a nehéziparra, és ezen belül is az olajbányászatra jut. A nagyarányú fejlesztés azonban nem jár lényeges létszámnövekedéssel. Nagyobb változás csak a gépipar területén következik be, ahol legfeljebb 1,5—2%-os emelkedésre számítanak.

A könnyűipar mintegy 40%-os termelési volumen növelését elsősorban a termelékenység fokozásával és csak 4—5%-os létszámnövekedéssel kívánja elérni. Az élelmiszeripar 21—22%-os termelési értéknövekedését még kisebb (1—2%) létszámnövekedéssel oldja meg.

Az elmúlt tervidőszakban igen jelentős termelési volumen emelkedést elért építőipar, az új öt éves tervben ismét kétszeresére növeli kapacitását. Az 1,1 milliárdos beruházás elsősorban a korszerűsítést szolgálja, de még így sem oldódik meg az építési igények és kapacitások összhangja. A termelés emelését a nagyfokú gépesítés mellett a munkások több mint 44%-os növelésével kívánják megoldani. Ezáltal az építőipar területén mutatkozik majd a legnagyobb létszámváltozás.

Az ipari munkaerőbiztosítás lehetőségei

A megye népessége az elmúlt időszakhoz képest nem fog lényegesen emelkedni. Az ipari foglalkoztatottak aránya azonban erőteljesebben növekszik. Ebben elsősorban felnövekvő ifjúságra, másrészt a mezőgazdaságból felszabaduló munkaerőkre lehet számítani. A szakközépiskolai hálózat létrehozása nagymértékben növelte a szakmát tanulók számát, ami erősen kihat az ipari foglalkoztatottak arányának növekedésére. A szakmunkásképzés főként minőségi vonatkozásban hoz változásokat, míg a létszám, a tantermi ellátottság következtében alig változik.

A mezőgazdasági munkaerőviszonyainak változása kedvező hatást gyakorol az ipari munkaerőlétszám alakulására. A mezőgazdaságban érvényesülő fokozott üzemi koncentráció az előrehaladott gépesítés, a modern technológiai eljárások bevezetése a termelési feltételek javítását segítik elő. A mezőgazdasági termelés ipari jellegűvé válása a folyamatos bérfizetés határozott vonzást gyakorolnak, de ennek ellenére a következő tervidőszakban nagyobb arányú létszámcsökkenésre lehet számítani. Az összes keresők állománya kb. 11—12 ezerrel csökken. Ezek közül kb. 4500—5000 fő nyugdíjas kategóriába kerül, míg a többi az ipari munkaerőigények ellátására szabadabbá válik. Az egyre bővülő mezőgazdasági szakmunkásképzés biztosítja az új tagok létszámát, de természetesen csökkenti a közös munkába bevonható családtagok számát.

A mezőgazdaság szocialista szektora mellett, az egyéni és kisegítő-gazdaságokban foglalkoztatottak kb. 12—15%-os csökkenésével is lehet számolni.

A munkaerőviszonyok alakulása szempontjából jelentős tényezőként hat a megyék közötti munkaerővándorlás is. A múltban elsősorban a megyéből kiáramló munkaerővándorlás volt jellemző. A gazdasági szerkezetben végbemenő változások ered-

ményeként azonban ma már a beáramlási tényező jóval erősebb és főként a nehéz-ipari ágakban jelentős létszámnövekedést eredményez. Ez a hatás legerősebb Szegeden és a kőolajbányászattal kapcsolatban közvetlen környékén, de Hódmezővásárhelyen és Szentesen is érvényesül.

A fentiekből megállapítható, hogy *a megye iparfejlesztésének munkaerőfeltételei kedvezőek*. A még részben extenzív fejlesztési feladatok megoldására is biztosítható munkaerő. Ahhoz azonban, hogy a megnövekedett feladatok elvégezhetőek legyenek a gazdálkodás egész területén növelni kell a munka hatékonyságát, az élőmunka termelékenységét, a termelés műszaki és technikai színvonalát.

A gazdaságosság feltétlenül megköveteli az anyagi erők koncentrációját, azonban az egységes területfejlesztési feladatok figyelembevételével a megye egész területén kell érvényesíteni az arányos foglalkoztatottságot. *A termelő és nem termelő ágazatok fejlesztésének összhangja teremtheti meg a településhálózat kívánt ütemű és differenciált fejlődését.*

Összefoglalás

Csongrád megye korábbi iparfejlesztésében rendkívül nagy szerepet töltött be az *adott településhálózat*, valamint az ezzel kapcsolatos *infrastrukturális helyzet*. Az utóbbi évtized nagyarányú energiaszolgáltatásával, a tervszerű ipartelepítésekkel a mezőgazdaság széleskörű fejlesztésében azonban megváltozott a termelőerők területi elhelyezkedése és ezzel együtt jelentős mennyiségi emelkedés következett be.

A termelőerők területi változása, a népgazdasági ágak tervszerű fejlesztése, igen erős hatást gyakorol a települések fejlődésére. Az iparosodás vonzó hatására növekszik a lakosság, megváltozik a kül- és belterületi lélekszám arány, erősödik az urbanizációs folyamat, emelkedik a vonzáskörzet kiterjedése.

Megoldandó feladatok:

1. A kedvezőbb gazdasági szerkezet kialakításához az ipar részarányának növelése, a korszerűbb szerkezeti összetétel elérése szükséges.
2. A korábbi extenzív iparfejlesztéssel szemben előtérbe kell, hogy kerüljön az intenzív növekedés, és ezzel kapcsolatban csak kisebb arányú munkaerővándorlással lehet számolni.
3. A gazdaságosság megkívánja, hogy az új ipartelek és fejlesztések a már meglevő ipari jellegű településekben nyerjenek megoldást, ahol jól kihasználhatók az infrastrukturális fejlettségből származó előnyök.
4. A kedvezőbb iparszerkezet elérése érdekében az ésszerű ingázás figyelembevételével csökkenteni kell a munkaerőforrások és az ipari munkahelyek területi elkülönülését.
5. Az egységes városfejlesztés azt kívánja meg, hogy az iparilag magasabb fokon álló területeken fokozottan valósuljon meg az intenzív fejlesztés, míg a kibontakozóban levő helyeken a területi kiegyenlítődés érdekében az extenzív út érvényesüljön.
6. Az iparfejlesztéssel párhuzamosan oldandók meg a lakosság közvetlen szükségletét kielégítő infrastrukturális beruházások.
7. Településföldrajzi vonatkozásokban figyelembe veendő, hogy az új tervidőszakban a nehézipar fejlesztése 1,5—2%-os, a könnyűipar 4—5%-os, az élelmiszeripar 1—2%-os létszámemelést igényel. Csak az építőiparban lesz 40%-nál nagyobb munkáslétszámnövekedés.

Végül számolni kell azzal, hogy a korábbi elvándorlás helyett főként a nehézipar fejlesztésével kapcsolatban a megyébe való munkaerő-beáramlás érvényesül. *A településhálózat differenciált fejlesztése csak a termelő és nem termelőágak összhangjával valósítható meg.*

IRODALOM

- [1] Csongrád megye Statisztikai évkönyve. Szeged, 1971.
- [2] Csongrád megyei tanács IV. ötéves területi terve. Szeged, 1971. kézirat.
- [3] MOHOLI K.: Csongrád megye településhálózata fejlesztésének gazdaságföldrajzi sajátosságai. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. Szeged, 1971.

ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ И В РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧОНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К. Мохоли

Раньше в развитии промышленности Чонградской области решающую роль играли имеющаяся населённая сеть и связанное с ней инфраструктурное положение. Однако в последние 10 лет в связи с грандиозной разведкой энергии, с планомерной индустриализацией и развитием сельского хозяйства изменилось территориальное распределение производительных сил, произошло также значительное количественное повышение.

Изменения в территориальном распределении производительных сил, планомерное развитие отраслей народного хозяйства оказали большое влияние на развитие поселений. Под воздействием индустриализации растёт численность населения, изменяется количественное соотношение городского и пригородного населения, усиливается урбанизация, расширяется район притяжения.

Всё это требует решения следующих проблем:

1. Для создания выгодной хозяйственной структуры необходимо симметричное развитие промышленности.
 2. На первое место следует выдвигать не экстенсивный способ развития промышленности, как считали прежде, а интенсивный, при котором наблюдается меньшая текучесть рабочей силы.
 3. В целях повышения экономического эффекта новые промыслы надо строить в старых промышленных районах, где можно хорошо использовать преимущества инфраструктурального развития. Необходимо также уменьшать территориальную обособленность источника рабочей силы от места работы.
 4. Интересы общего развития городов требуют интенсивного развития старых промышленных районов и экстенсивного развития новых промышленных районов, появившихся в наши дни.
 5. Наряду с развитием промышленности необходимо делать инфраструктуральные капиталовложения в отрасли, удовлетворяющие непосредственные потребности населения.
 6. Необходимо учитывать, что в новый плановый период ожидается следующее увеличение численного состава (в процентах): в тяжёлой промышленности 1,5—2%, в лёгкой промышленности 4—5%, в пищевой промышленности 1—2%. Значительное увеличение численного состава (более 40%) ожидается только в строительной промышленности.
- С развитием тяжёлой промышленности место переселения займёт прилив рабочей силы. *Дифференцированное развитие населённой сети может осуществляться только путём координации отраслей, производящих материальные ценности и отраслей, не производящих материальные ценности.*

WIRTSCHAFTSGEOGRAPHISCHE BESONDERHEITEN DES SIEDLUNGSNEFZES UND DER ENTWICKLUNG DER INDUSTRIE IM KOMITAT CSONGRÁD

K. Moholi

In der früheren industriellen Entwicklung des Komitats Csongrád hatte das *gegebene Siedlungsnetz* und in Verbindung damit die *infrastrukturelle Situation* eine enorme Rolle inne. Mit der hochgradigen Energieerschliessung, den planmässigen Industrieniederlassungen, dem umfangreichen

wirtschaftlichen Aufschwung des letzten Dezenniums aber hat die territoriale Verteilung der Produktionskräfte sich geändert und gleichzeitig eine beträchtliche quantitative Erhöhung gezeitigt.

Die territoriale Umwandlung der Produktionskräfte, die planmäßige Förderung der volkswirtschaftlichen Zweige, sind von starkem Einfluss auf die Gestaltung der Ansiedlungen. Die anziehende Wirkung der Industrialisierung hat einen Anwuchs der Bevölkerung, Änderung des Verhältnisses der extra- und intraterritorialen Einwohnerzahl, Intensivierung des Urbanisationsprozesses und gesteigerte Ausdehnung des Anziehungskreises zur Folge.

Zu lösende Aufgaben:

1. Zur günstigeren Ausgestaltung der wirtschaftlichen Struktur ist Hebung der Industriequote und Erzielung einer moderneren strukturellen Zusammensetzung erforderlich.

2. Entgegen der früheren extensiven Industrieentwicklung muss der intensive Ausbau in den Vordergrund gelangen, in Verbindung damit ist dann mit einer geringgradigeren Abwanderung der Arbeitskräfte zu rechnen.

3. Die Ökonomie verlangt, dass die neuen Industrieanlagen und Erweiterungen in den bereits vorhandenen industriellen Siedlungen, wo die sich aus der infrastrukturellen Entwicklung ergebenden Vorteile gut zu nutzen sind, gelöst werden.

4. Im Interesse der Erreichung einer besseren Industriestruktur muss — unter Berücksichtigung der rationalen Schwankungen — die territoriale Trennung von Arbeitskraftquellen und industriellen Arbeitsplätzen gemindert werden.

5. Die einheitliche Städteentwicklung verlangt, dass in industriell höherstehenden Gebieten in gesteigertem Masse der intensive Ausbau, an den in Entwicklung begriffenen Stellen aber im Interesse des territorialen Ausgleichs der extensive Weg zur Geltung komme.

6. Parallel mit der Entwicklung der Industrie müssen die, die unmittelbaren Bedürfnisse der Bewohnerschaft deckenden, infrastrukturellen Investitionen gelöst werden.

7. In siedlungsgeographischer Hinsicht ist zu bedenken, dass in der neuen Planperiode für die Weiterentwicklung der Schwerindustrie eine 1,5—2%ige, der Leichtindustrie eine 4—5%ige und der Lebensmittelindustrie eine 1—2%ige Erhöhung des Werkstättenstandes nötig ist. Allein in der Bauindustrie wird der Anstieg der Arbeiterkräfte mehr als 40% betragen.

Es muss damit gerechnet werden, dass anstatt der früheren Abwanderung — besonders in Verbindung mit der Entwicklung der Schwerindustrie — ein Zustrom von Arbeitskräften ins Komitat einsetzen wird. *Eine differenzierte Erweiterung des Ansiedlungsnetzes ist einzig mit der Harmonie der produzierenden und nichtproduzierenden Zweige zu verwirklichen.*

GAZDASÁGFÖLDRAJZI ELVEK ÉRVÉNYESÍTÉSE BÁCS-KISKUN MEGYE TELEPÜLÉSHÁLÓZATÁNAK FEJLESZTÉSÉBEN

Írta: MOHOLI KÁROLY

A lakosság minél nagyobb arányú rendszeres foglalkoztatottságának elérése, a népgazdasági ágak tervszerű fejlesztése szoros kapcsolatban áll a településviszonyok alakításával. *Az adott településhálózat, az infrastrukturális állapot, erősen befolyásolja a gazdasági élet legfontosabb ágainak fejlődését.* Éppen ezért egy megye, körzet továbbfejlesztését csak a legfontosabb népgazdasági ágak és a településhálózat komplex alakításával lehet megoldani. Az országos viszonylatban kibontakozó területfejlesztés a fenti elveket kívánja érvényesíteni.

A jelen kutatás legfontosabb célkitűzése is annak megállapítása, hogy mely területeken, és milyen mértékben érvényesíthető az a komplex területfejlesztés, amely a településhálózat tervszerű alakításával olyan változást eredményez a gazdasági élet szerkezetében, hogy az ipari foglalkoztatottság kerül vezető helyre. Ezáltal biztosítottá válik a maximális munkaerőlekötés és következményeként megszűnik a népesség számának további csökkenése.

A településhálózat fejlesztésére legnagyobb hatást a mezőgazdaság és az ipar tervszerű alakítása gyakorolja. Mivel Bács-Kiskun megyében az aktív keresők 52%-a (22%-kal több mint az országos átlag) a mezőgazdaságban dolgozik, ezért első sorban a mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos települési egységek kialakítása a legidősebb. Vizsgálataink azonban ennél jóval szélesebb körre terjedtek. Előtérbe került annak megállapítása, milyen lehetőségek vannak a mezőgazdasági termelési adottságok erőteljesebb kihasználására és általában az élelmiszer-gazdálkodás szélesebb körű fejlesztésére. Az új ipari létesítmények kialakításánál, a meglévők továbbfejlesztésénél a már adott népességi koncentrációkat és az infrastrukturális ellátottságot vettük figyelembe.

A természeti viszonyok és gazdasági adottságok ismerete feltétlenül szükséges a megfelelőbb termelési szerkezet kialakításához. Alapvető feladat a csaknem kizárólag mezőgazdasági foglalkoztatottságú lakosság korszerűtlen területi elhelyezkedésének megváltoztatása. Annak ellenére, hogy a tervgazdálkodás óta a lakosság egyre inkább zárt településekbe költözik, mégis 1970-ben a megye összlakosságának 29%-a igen változatos külterületi elhelyezkedésben élt [1].

A sajátos fejlesztési irányok meghatározásához, a különböző területek gazdaságos kihasználásához, a racionálisan üzemeltethető települések létesítéséhez, szükséges azok jelenlegi szerepkörének, valamint kapcsolatának ismerete. A helyes gazdaságföldrajzi elvek érvényesítése széles alapokon történő vizsgálatot kíván, melyben demográfiai, ipari, mezőgazdasági, közlekedési és kereskedelmi, kulturális és egészségügyi tényezők gazdasági és politikai elemzése szükséges. Az említett tényezők figyelembevétele teszi lehetővé, a települések differenciált fejlesztését, melynek folyamán az ipari, kommunális, közlekedési, kereskedelmi és egyéb beruházások ott valósulhatnak meg, ahol az népgazdaságilag a legjobban indokolt.

A gazdasági élet szerkezeti sajátosságai

A Duna-Tisza köze nagyobb déli felén elterülő Bács-Kiskun megye az ország területének 9,09%-át (8362 km²), népességének 5,6%-át (573 000) adja. Sajátos természeti adottságai és főként mezőgazdasági jellegéből adódóan az ország egyik leg-
ritkábban (67 km²) lakott megyéje [2].

Természetföldrajzilag a Duna-mellékére, a Homokhátságra és a Bácskai lösz-
táblára tagolódik. Sok hasonlatosságot mutat délkeleten és keleten Csongrád- ille-
tőleg Szolnok-, valamint északon Pest megyével.

A megye ma még döntő mezőgazdasági jellegű. Az ipari foglalkoztatottság
színvonala az országos átlagnak csak 60%-át éri el. Ezzel Bács-Kiskun a megyék
sorrendjében a 15. helyen áll. Ennek ellenére élelmiszeripara országos viszonylatban
is kiemelkedő, nagy eredményeket ért el a könnyűipar területén és újabban fém-
ipari ágak is szép fejlődésnek indultak.

A mezőgazdasági termelés három egymástól lényegesen eltérő területen folyik,
ahol a termelés színvonalában és szerkezetében nagy különbségek vannak. A *Duna-
melléki síkság* magas színvonalú szántóföldi növénytermesztés és állattenyésztés
helye. A *Bácskai-löszháton* főként a talaj iránt igényes búza, kukorica, és ipari nö-
vénytermesztés társul az intenzív állattenyésztéssel. A *Homokhátság* nagyobb rész-
ben gyenge minőségű homoktalajain, a hagyományos szőlő- és gyümölcstermesztés
mellett egyre jobban terjed a zöldségtermesztés. A viszonylag belterjes kultúrák mel-
lett azonban nagy területet foglal el az alacsony színvonalú szántóföldi növényter-
mesztés és a hasonló jellegű legelőgazdálkodás.

Országos viszonylatban legnagyobb szerepe a szőlő- és gyümölcstermesztésnek,
az ipari növényeknek, valamint a konzervipari nyersanyagot és értékes primőrcikke-
ket szállító zöldségtermesztésnek van. Bács-Kiskun megye azonban a közfo-
gyasztásra szolgáló élelmiszerekből is általában önellátó, sőt néhány termékből je-
lentős exportőr. A megye az országos bruttó mezőgazdasági termelési érték 9%-át
adja. Ezen belül a növénytermesztés 9,6%-kal, az állattenyésztés 7,9%-kal járul az
országos bruttó termelési értékhez. A termelési színvonal megközelíti az országos
átlagot. Az egy kh mezőgazdasági területre jutó 5821 Ft halmozott bruttó termelési
érték az országosnál alig valamivel kevesebb. A termelés szerkezetében azonban
az országos viszonyokhoz képest nagyobb eltérés van. Bács-Kiskunban a bruttó ter-
melési érték 66%-a a növénytermesztésből és csak 34%-a származik az állattenyész-
tésből. Ezzel szemben az országos arány 58, illetve 42%.

A megye három tájegységén belül a mezőgazdasági termelés szerkezetét főként
a talajadottságok differenciálják. A magas kataszteri tiszta jövedelmű Bácskában
és Duna-mellékén a halmozott termelési érték több, mint 50%-át a szántóföldi
növénytermesztés, főként szemestakarmány szolgáltatja. Ezzel szemben a Homok-
hátságon ennek aránya csak 32%-os és a termelési értékben első helyet a szőlő fog-
lalja el. A jelentős kukoricatermesztés alapján mindhárom körzetben a sertésenyész-
tés áll a második helyen.

A leghatározottabb termelési szakosodás a Homokhátság szőlőtermesztésében
van, ahol ez az ágazat az országos aránynak több, mint 4-szerese. Vezetőszerepet
a kiskőrösi és kecskeméti járás szőlő- és gyümölcstermesztése tölt be. Ez a két járás
adja a megyei szőlőtermesztés halmozott bruttó termelési értékének 55%-át, a gyü-
mölcstermesztésnek 40%-át. A szőlőtermesztésben legnagyobb specializáció a kiskőrösi járás-
ban van, ahol a mezőgazdaság halmozott bruttó termelési értékének több mint 40%-a
a szőlőből származik, és ez 2,4-szerese a megyei részesedési aránynak.

A mezőgazdasági termelés távlati fejlesztésében a változatos természeti tényezők mellett a már kialakult településhálózatot kell figyelembe venni. Ennek megfelelően a kötött talajon a jövőben is az élelmiszeripari nyersanyagok, a közfogyasztási élelmiszerek, primőr és speciális zöldségek, ipari növények, a homokterületeken főként a szőlő- és gyümölcs valamint zöldségtermesztés kell, hogy betöltse a vezetős szerepet.

A termelés szerkezeti változtatásában legnagyobb feladat a megye csaknem kétharmad részét elfoglaló Homokhátságon van. Az óriási kiterjedésű szerkezetnélküli tanyarendszerben több mint százezer ember él. Itt a szerkezeti változtatás nagyon erősen befolyásolja az egész élelmiszergazdaság fejlesztését, a munkaerő foglalkoztatottságát és főként a települések koncentrációjának megvalósítását. Ez a komplex feladat azonban csak hosszabb távlatban a szomszédos megyékkel egybehangzóan oldható meg.

A településhálózat tervszerű fejlesztéséhez nagymértékben hozzájárul a talajviszonyoknak megfelelő területi termelési specializáció fokozása. Ennek megfelelően a szántóföldi növénytermesztés jellegzetes területe a bajai, kalocsai, kiskunhalasi és kecskeméti termelési körzetekben lesz. A rét-, legelőgazdálkodás legnagyobb egységei a kunszentmiklósi, kiskunhalasi és kecskeméti körzetekben alakulnak ki. A gyümölcstermesztés főterületévé a kiskunhalasi, kecskeméti és bajai körzet válik. A szőlőtermesztés legfőbb területe továbbra is Kiskörös, Kecskemét és Kiskunhalas körzetében marad.

A távlati fejlesztés folyamán a szántóföldi növénytermesztés szerkezeti viszonyai tovább változnak. A búza melynek vetésterülete az ötvenes évektől 1966-ig folyamatosan csökkent, az intenzív fajták termesztésével teljesen biztosítja a megyei szükségletet. A rozs vetésterülete bár az 1931—40-es évek átlagához viszonyítva 55%-kal visszaesett, a nagyon gyenge homoktalajokon továbbra is apadni fog. Ezzel szemben megszilárdult a kukorica vetésterülete. Megyei viszonylatban a szántóföldi növénytermesztésben a szemes-, szálás és lédús takarmányok arányának emelése indokolt. Ezt jelzi az utóbbi években nagymértékben emelkedő takarmánybúza vetésterület is (1970-ben 43 000 kh). A lucerna több mint négyszeres területi növekedése határozottan az állattenyésztés feltételeinek javítását szolgálja.

A szőlők korszerűsítése, a nagyüzemi telepek túlsúlyának elérése alapvetően fontos feladat. Éppen ezért a szőlők területi aránya a jövőben már nem fog emelkedni. 1961—69 között több mint 36 ezer kh elsősorban nagyüzemi művelésre alkalmas szőlőt telepítettek, de az előregedett gyenge termőképességű ültetvények kivágása főként az utóbbi években erősödött és így a területi csökkenés folyamatossá vált. Az 1965-ben elért legnagyobb kiterjedés további tartása nem szükséges, mert gépesített, korszerűen kezelt, szőlők magasabb termést adhatnak.

A mezőgazdasági termelés szerkezeti arányainak megváltoztatása érdekében a szarvasmarha, sertés és juhállomány együttes emelése szükséges.

A megye gazdasági életének távlati fejlesztésében legerősebb hatótényezőként az ipar szerepel. Bács-Kiskun megye annak ellenére, hogy 1960 után az iparosodás üteme erősen meggyorsult, mégis országos viszonylatban a gyengén iparosodott megyékhez tartozik. Már a II. ötéves terv időszakában kb. 19 ezerrel nőtt az ipari foglalkoztatottak száma, a III. ötéves terv újabb 12 ezer munkahelyet biztosított, ami nagymértékben hozzájárult az elvándorlás csökkentéséhez. Ebben az időszakban már lehetőség nyílt a szélesebb körű intenzív iparfejlesztésre is.

1961—65 között az ipari munkaerő létszám évi növekedése csaknem elérte a 10%-ot, míg a következő öt év alatt további 7%-os növekedés következett be, ami messze túlszárnyalta az országos átlagot (3,3%).

A nagyarányú létszámnövekedés következtében az ország ipari foglalkoztatottjainak 3,3%-a került ki a megyéből, a 10 év előtti 2,2% helyett.

Míg korábban a megye csaknem kizárólag az élelmiszeripar és néhány könnyűipari ág telephelye volt, addig az utóbbi 10 évben jelentős szerkezeti változások következtek be. Legnagyobb fejlődés a terület természetes adottságai alapján az élelmiszeriparban következett be (75%-ban bővült), de Kecskeméten, Kiskunfélegyházán és Baján a nehézipari ágak egész sora létesült, illetőleg nagyarányú korszerűsítést ért el.

Az ipartelepítés az infrastrukturális adottságok következtében azonban csak néhány központra terjedt ki, ami az ipari foglalkoztatottság kellő arányú növelését sem a létszámot, sem a területi megoszlást illetően nem elégítette ki. Így a megye ipari fejlettsége ma sem felel meg az adottságoknak és a megközelítő igényeknek.

Még az utóbbi évek nagyarányú ipari foglalkoztatottság növekedésével is csak országos átlag 62%-át érte el.

A megye iparában, építőiparában foglalkoztatottak száma

	1965	1970
Ipar	46 817	66 414
Építőipar	7 094	11 955

Az iparosítás kedvezőtlen helyzetét mutatja az ipari állóeszközök alacsony országos aránya (csak 2,1%) valamint az, hogy az állóeszközök anyagi-műszaki összetételét az ingatlanok magas hányada jellemzi. 1970-ben az állóeszközök bruttó értékének több mint a felét épületek és csak alig egyharmadát képezték a gépek és felszerelések. Ezzel kapcsolatos a technikai színvonal alacsony foka is. A vállalatok többsége még az utóbbi években is, termelését elsősorban létszámnövekedéssel és csak csekély arányú gépesítéssel érte el. Ezért az egy foglalkoztatottra jutó ipari állóeszközök, felszerelések értéke az országos átlag felét érte el és még az iparilag fejletlen megyékét is csak kétharmadban közelítette meg, ezért a megyék rangsorában utolsó helyen állt.

Az ipar területi elhelyezkedése erősen koncentrált, az ipari munkahelyek kb. 70%-a öt városban összpontosul. Ez az ipar általános helyzete szempontjából kétségtelenül kedvező, de a munkaerők arányos területi foglalkoztatottságát nem biztosítja. A megye peremi részein elhelyezkedő ipari központoknak nincs megfelelő összeköttetése a környező településekkel, így csak a közvetlen közelben levők foglalkoztatottságát oldja meg. Nagymértékben hiányzik az ipar a Kecskemét-Kiskunfélegyháza vonaltól északnyugatra fekvő területről. Ezért az itt felszabaduló mezőgazdasági munkásság elvándorlásra kényszerül, ami hátráltatja a községek fejlesztését, míg a városokban a kommunális ellátottságban okoz akadályokat.

A távlati tervekben arra kell törekedni, hogy a gyengén iparosodott megyében az ipar súlya növekedjék, és a jelenleginél több ipari központ alakuljon ki, miáltal az egyenletesebb ipari foglalkoztatottság érhető el.

A fenti célkitűzések megvalósítása érdekében a következő irányelveket kell figyelembe venni:

a. Olyan gazdaságos iparfejlesztés érvényesüljön, amely az életszínvonal területi kiegyenlítéséhez vezet;

b. Szüntesse meg a mezőgazdaságból felszabaduló munkaerők elvándorlását és lehetőleg területileg kösse meg;

c. Jobban érvényesüljön a természeti és gazdasági adottságoknak megfelelő iparági szerkezetet és szakmai specializáció.

d. Az iparfejlesztés szorosan kapcsolódik a már kialakult népességi koncentrációkhoz, de ugyanakkor lehetőség nyílik a nagyközségek ésszerű iparfejlesztési lehetőségeinek kihasználására, ami egyben hozzájárul a távoli ingázás megszüntetéséhez, a központok népességnövekedéséhez.

A *távlati iparfejlesztésben* mindenkor érvényesülnie kell a gazdaságosságnak is. Ennek megfelelően a fejlesztés nem érintheti a megye egész területét, de a kedvezőbb arányok kialakítását jelentősen elősegítheti. *Elsősorban olyan helyek jöhetnek számításba, amelyek közlekedésföldrajzi szempontból kedvező fekvésűek és a közvetlen környezetre jelenleg is vonzó hatással vannak.*

A településhálózat szerkezete

Bács-Kiskun megye a változatos természeti adottságok, sajátos történelmi fejlődés következtében nagyon szélsőséges település-szerkezetű. Különösen jellemző a viszonylag kevés excentrikusan fekvő város és a középponti helyet elfoglaló óriási kiterjedésű tanyavilág. A településhálózat kialakítására a természeti földrajzi viszonyok, a társadalmi gazdasági fejlődés, valamint a termelőerők területi elhelyezkedésében bekövetkezett változások voltak a legnagyobb hatással. A felsőfokú jellegű megyeközpont mellett 4 járási jogú városa öt járása és ebben összesen 108 önálló községi települése van.

A településhálózat rendkívül ritka. 100 km²-re 1,5 község jut, ami az országos átlagnak (3,8) még a felét sem éri el. Ezzel az alacsony értékkel Békés megye mellett, az ország legritkább településű megyéi közé tartozik. A ritka településhálózat azonban nagyszámú lakosságot foglal magában.

Az utóbbi évtizedben különösen nagyarányú mozgást eredményezett az ipari munkahelyek létesítése, a közigazgatási-, társadalmi-, gazdasági funkciók vonzó hatása. Ennek következtében a népességnövekedés a külterületekből, falvakból csaknem kizárólag a városok felé irányult.

A népesség lakóhely változtatása szoros kapcsolatban van a mezőgazdaság szerkezeti átalakulásával. A mezőgazdaságból felszabaduló nagyszámú munkaerő más gazdasági ágazatokba rétegződött át és közben lakóhelyet is változtatott. Ennek természetes következménye lett a községek vándorlási vesztesége, és a városok vándorlási többlete. Az új ipari munkahelyek létesítése azonban nem tartott lépést a mezőgazdaságból felszabaduló létszámával, ezért az utóbbi 10 év alatt évi átlagban 1271-en elhagyták a megyét. Legtöbben Budapestre, illetőleg Pest megyébe költöztek.

A lakosság településnagyság szerinti megoszlására jellemző, hogy a városi lakosság aránya közepes szintű (33,2%, Csongrád megyében ennél jóval magasabb 57,5%), és a lakosság több mint egyharmada (34,7%) háromezertől tízezerig terjedő lakosságszámú községekben él. A községek 91%-a mezőgazdasági jellegű település, és a tiszta profil aránya is meghaladja a nyolcvan százalékot (81%), ami messze az országos átlag (80 illetőleg 40%) feletti [1].

A községi népesség kb. 55%-a erősen fejlett településekben és csak 1,3%-a él gyengén fejlett községekben, ahol már az alacsony lélekszám nem teszi gazdaságossá a nagyobb arányú infrastrukturális beruházásokat.

A község-hálózathoz igen nagy kiterjedésű, főként szórványtanyákon és változatos kiterjedésű tanyai csoportosulásokban élő külterületi népesség tartozik. A külterületeken élők száma azonban fokozatosan csökken (1949-ben 42%, 1960-ban 36%, 1970-ben 29%). Területi megoszlása nagyon egyenlőtlen. A Duna menti síkságon és a Bácskai löszterületen 10% alatt van, míg a Homokhátságon 25—50% között váltakozik.

A községek megoszlása népesség szerint

Nagyság, csoport ezer főben	A községek		A népesség	
	száma	százalékos megoszlása	száma ezer fő	százalékos megoszlása
0,5— 1,0	7	6	5	1
1,0— 2,0	25	23	39	10
2,0— 3,0	29	27	74	19
3,0— 5,0	29	27	110	29
5,0—10,0	13	12	91	24
10,0—15,0	5	5	64	17
Összesen:	108	100	383	100

A távlati tervezések általában a tanyák fokozatos megszűnésével számolnak. Üteme területenként a nagyüzemi termelés előrehaladásával párhuzamos. A kedvezőbb kommunális ellátottsággal rendelkező központokba elsősorban a kötött talajú területeken fekvő tanyákból költöznek el, ami szoros kapcsolatban van a gabonafélék és más szemestakarmányok gépesített termesztésével. Ezzel szemben a Homokhátság szőlő és gyümölcsstermesztő területén, a munkahely és lakóhely funkciót betöltő tanyák még hosszú ideig fennmaradnak. Éppen ezért indokolt, az egyes külterületi lakott helyek minimális közintézményekkel való ellátása, ami a mezőgazdasági munkaerő helyben maradását is elősegíti.

Bács-Kiskun megye városaihoz is nagyszámú külterületi lakosság tartozik. Éppen ezért a városok nem elsősorban lélekszámukkal, hanem a környező területekre gyakorolt hatásukkal, gazdasági társadalmi funkcióikkal tűnnek ki. A külterületi lakosság csökkenése szoros kapcsolatban van a város fejlődési ütemével, az ipari munkaalkalmak létesítésével. Kedvezően fejlődnek a várossal jó közlekedési kapcsolatban fekvő peremi agglomerációk is, mert ezek jó átmenetet nyújtanak a falvak és a város között.

A városok népességének változása [1]

Városok	A népesség száma ezerben		A külterületi népesség aránya százalékban		A tényleges csökkenés %
	1960	1970	1960	1970	
Kecskemét	66,4	77,5	30,7	20,3	25,0
Kiskunfélegyháza	33,1	34,1	30,7	24,2	19,5
Baja	30,3	34,4	8,9	6,6	19,4
Kiskunhalas	26,2	28,4	30,4	26,9	7,0
Kalocsa	13,6	16,0	3,7	3,3	0,1

A táblázatból kitűnik, hogy a legerősebb ipari fejlődést elért Kecskemét vonzó hatása volt a legnagyobb, a külterületek népessége 25%-kal csökkent. Ezzel szemben Kiskunhalas alig ért el számottevő változást, ami arra mutat, hogy az iparosítás jelenlegi üteme nem felel meg a jövő követelményeinek és ezen mielőbb körültekintően kell változtatni.

Baja 9% alatti külterületi lakossága egyötödével csökkent. Az erősen városiasodott Kalocsa négy százalék alatti peremterületi népesség aránya alig változott.

Az iparfejlesztés és településhálózat tervszerű alakításának kapcsolata

Az iparfejlesztés az elmúlt tervidőszak legfontosabb feladatait teljesítette és kedvező feltételeket teremtett a továbbfejlődéshez. Míg a múltban a nagyobb eredmények elérését elsősorban a létszámnövekedéssel kívánták megoldani, addig az új tervidőszakban főként az intenzív fejlesztésre kerülhet sor, annak figyelembevételével, hogy több területen a differenciált extenzív módokat is érvényesíteni kell.

Ez főként az elmúlt időszakban megkezdett nagyközségi iparfejlesztés további növelésére vonatkozik elsősorban a nők foglalkoztatottságának bővítésével.

Az elmúlt tervidőszakban kedvezően fejlődött az ipar szerkezeti összetétele, de még lényegesen eltér az országos arányoktól. 1965—70 között érvényesült jobban a nehézipar fejlesztése. Erre a területre jutott a legnagyobb arányú beruházás és itt volt a legjelentősebb munkaerőlétszám növekedés is (1965-ben a munkaerők 35,1%, 1970-ben 43,2%-a dolgozott nehézipari üzemekben).

Jellemzőként említhető, hogy míg a nehéziparban a rekonstrukciók mellett egyik fő célkitűzés az új munkahelyek létesítése volt, addig az élelmiszeriparban elsősorban a műszaki fejlesztésre a termelékenység növelésére törekedtek.

Az iparfejlesztés területi megoszlását vizsgálva megállapítható, hogy a legnagyobb arányú foglalkoztatottság emelkedés (58%) a városokra jutott. A legtöbb új munkahely Kecskeméten létesült, majd Kiskunhalas és Kiskunfélegyháza következett. Mindhárom városban a nagyobb arányú létszámfejlődés a női munkaerőalkalmakra irányult. Ennek megfelelően főként a könnyűiparban létesült új üzemek fejlődése magasszintű. A viszonylag nagyarányú fejlődés nem oldotta meg azonban Kiskunhalas és Kiskunfélegyháza ipartelepítési problémáit, ezért ezek bővítése a legsürgősebben megoldandó feladatok közé tartozik.

Bács-Kiskun megye községeinek nagyobb arányú iparosítása csak a III. ötéves tervben kezdődött. Fontossá vált Jánosháza, Bácsalmás, Kiskunmajsa, Kerekegyháza, Dunavecse nagyszámú munkaerőtartalékának lekötése, de a területi kiegyenlítődést még nem oldották meg.

Az új tervidőszak iparfejlesztésének elsősorban a mezőgazdaság fejlődésével kell összhangban állnia, mert egyrészt a mezőgazdaság szolgáltatja a legnagyobb munkaerőutánpótlást, másrészt ez a legnagyobb nyersanyagbázis. A fejlesztés azonban más népgazdasági ágak célkitűzéseit is vegye figyelembe.

Az új ipari munkahelyek létesítése mellett a korszerűsítésre a műszaki technológiai színvonal és a termelékenység növelésére kell törekedni. Számolni kell azzal is, hogy új munkaalkalom igények, nemcsak a mezőgazdaságból felszabadulók részéről jelentkeznek, hanem a munkaképes korúvá váló fiatalok nagy száma is új munkaalkalmakat követel. Indokolt lesz a jövőben is a női munkaerőket foglalkoztató iparágak fejlesztése. Számukra a könnyűipar és élelmiszeripar mellett főként a finommechanikai ágak bővítése teremthet új munkaalkalmakat.

Az előbbiekben említett differenciált ipartelepítést figyelembe véve megoldandó a helyi igények kielégítését szolgáló ipartelek létesítése is. Ebben a vonatkozásban a legkedvezőbb feltételek a mezőgazdasági nyersanyagokat feldolgozó élelmiszeripari ágazatokban vannak. Ide tartozóknak tekinthetjük a helyi építőipari anyagok előállítását, valamint az ipari szolgáltatásokat is.

A tervszerű területi iparfejlesztés megkívánja, hogy a városokon túl, a kiemelt nagyközségek is ipari központokká váljanak és ezáltal nagyobb területre megoszló ipari vonzáskörzetek keletkezzenek.

Az intenzív fejlesztés a munkaerő összetételének minőségi változását vonja maga után és fokozott igényeket támaszt a szakmunkásképzéssel szemben.

A szocialista iparfejlesztéshez a munkakörülmények javítása is hozzátartozik. Éppen ezért az új beruházásoknál a szociális ellátottság növelése elengedhetetlen.

Az új tervidőszak legnagyobb arányú fejlődést a minisztériumi vállalatok terén kívánja megvalósítani. Ez településföldrajzi vonatkozásban is helyes. A nagyobb koncentrált beruházások a már meglevő infrastrukturális helyzet figyelembevételével valószínűsíthetők meg. Ennek megfelelően elsősorban a kedvező közlekedésföldrajzi helyzetben levő városok szerepe tovább növekszik, és lehetőség nyílik a főágazatokban kívánatos kedvezőbb arányok eléréséhez.

A differenciált területi fejlesztésre főként a tanácsi szektor vonatkozásában nyílik alkalom. Mint a helyi ipar egyik része a lakosság áruellátásának bővítésében a szolgáltatások fejlesztésében, speciális termelési feladatok megoldásában tölthet be nagy szerepet. Kooperációval nagyipari üzemekhez kapcsolódhat, mezőgazdasági eszközök készítését végezheti és a nagyipar által elő nem állított közszükségleti cikkek gyártásával fontos szerepet tölthet be. Továbbra is nagy feladat lesz a lakosság közvetlen igényeinek kielégítése, a szolgáltatások, illetőleg javítások biztosítása.

A szövetkezeti ipar legfontosabb feladatai az építőiparban, illetőleg a könnyűiparban és szolgáltatásokban vannak. Mivel az állami ipartelepítések még a következő tervidőszakban is jelentős új munkaalakokat teremtenek, a szövetkezeti foglalkoztatottság növekedése az eddiginél is kisebb lesz.

A magánkisipar továbbra is a lakosság közvetlen kielégítését szolgálja. Főfoglalkozásban számottevő létszámnövekedés nem lesz, de a nyugdíjasok és másodfoglalkozásúak számának emelkedése főként a szolgáltató ágakban várható. A fentiekből következik, hogy a magánkisipar a jövőben, mint településföldrajzi tényező gyakorlatilag már nem jöhet számításba.

Az ipar jelenlegi szerkezeti arányainak további javítása érdekében a legnagyobb fejlesztést a nehézipar területén kívánják megvalósítani. Főterületei a vegyipari gépek, és berendezések gyártása, villamosági gépek és alkatrészek készítése, járműgyártás, műszeripar, híradástechnika és vegyipar.

A textiliparban végrehajtandó beruházások eredményeként a könnyűipar részaránya kedvezőbbé válik. Nagyobb lehetőségeket a fa- és papíripar, valamint a bőripar nyújt.

Az élelmiszeripar beruházásai elsősorban a műszaki fejlesztést szolgálják, ezért a létszám alig emelkedik és az ipar szerkezeti összetételében minimális csökkenés várható.

Az életszínvonal általános emelkedése a lakosság igényeinek növekedése a szolgáltató ágak egész sorában (gépkocsikarbantartás, háztartási és egyéb villamos gépek karbantartása, tisztítóüzemek) indokolják a nagyobb arányú fejlesztést.

Az ipar területi elhelyezkedésének várható változásai

Az ipar távlati fejlesztése a területi kiegyenlítődést segíti elő. A túlzott decentralizáció elkerülése végett azonban a városok mellett 12 nagyközség ipari centrummá való kiépítése is indokolt.

A legtöbb új munkahely továbbra is *Kecskeméten* lesz. Ide a közvetlen külterületi lakosság további betelepülése és 20—30 km-es körzetből való áttelepülések várhatók [3].

Az ipari munkahelyek létesítésében nagyon elmaradt *Kiskunhalas* fejlesztését sokoldalú beruházások segítik elő. A járműipar, textil- és papíripar, élelmiszeripar,

a szolgáltató ágak, közel kétezer új, főként helyben lakó női munkaerő beállítását teszik lehetővé. Ezzel viszont a külterületi népesség kedvezőbb betelepülésére alig kerülhet sor.

Kiskunfélegyházán új munkaalkalmakat elsősorban a vegyipari gépgyártás, a villamos szigetelő és műanyaggyártás, a textilipar, valamint az erős létszámemelkedést elérő (800 fő) cipőipar teremt. Mindez azonban a nagyszámú külterületi lakosság áttelepülését csak kismértékben segíti elő. Éppen ezért az ipar településfejlesztő hatása itt továbbra sem érvényesül a megfelelő ütemben.

Baján a mérsékelt létszámnövekedés elsősorban a már meglevő üzemekben jelentkezik, és főként helyi munkaerőtartalékokat vesz igénybe. A külterületi lakosságból csekély, a távolabbi községekből nagyobb számú betelepülőre lehet számítani.

Kalocsa viszonylagos fejlettsége mellett kevés új munkaalkalmat teremt. A külterületekről való betelepülésre alig lehet számolni, az egyébként is csekély számú külterületi lakosság az intenzív mezőgazdasági termelésben lekötött.

A mezőgazdasági termelés változásai és a településviszonyok

A megye mezőgazdasági szektoronkénti megoszlása lényegesen eltér a szomszédos megyéktől. Még a területi megoszlásban is nagy különbségek vannak. A mezőgazdasági művelés alatt álló összterület 67%-át (692 000 kh) a mezőgazdasági termelőszövetkezetek, 19%-át (221 000 kh) a szakszövetkezetek és 12%-át az állami gazdaságok foglalják el. A szakszövetkezetek a Homokhátság termelési körzetében működnek. Közösén művelt mezőgazdasági területük 55 000 kh. Általában nagyon alacsony tiszta jövedelmű szántók, gyenge legelők és a megye összes szőlőterületének 36%-a tartozik ebbe a szektorba. A szakszövetkezetek viszonylag nagy területe számos településföldrajzi problémát vet fel. A gazdálkodás jelenlegi színvonala mellett, az erősen tagolt kisparcellás termelés egyben konzerválja a hagyományos szórtrendszerű tanyástelepülést. A nagykiterjedésű kisüzemi művelésre telepített szőlő- és gyümölcssterületek a még hosszú időre a hagyományos feltételek megmaradását indokolják [4].

A mezőgazdasági termelés szerkezeti változása szoros kapcsolatban van a mezőgazdaság általános fejlődésével. Főtenyezőként hat az elaprózott termelési egységek fokozatos felszámolása, a tanyástelepülések csökkentése, és ugyanakkor a jövőben is fontos szerepet betöltő külterületi lakott helyek, üzemi készenléti lakótelepek fejlesztése.

A természeti adottságok, a népgazdasági igények, a piaci lehetőségekhez jobban igazodó termelészerkezet kialakítását kívánják meg. A szerkezeti módosítások elősegítik a jövedelmezőbb gazdálkodást.

A legnagyobb változást az állami gazdaságok és termelőszövetkezeti szántók terület csökkenése jelenti. Az új tervidőszakban kb. 18—20 ezer kh újabb erdőt telepítenek és kb. 20—22 ezer kh igen gyenge minőségű szántó legelővé való átminősítése válik szükségessé. A szántóterület további csökkenésére kihatással lesz az új gyümölcsösök telepítése is.

A szántóföldi terület csökkenése azonban nem érinti a növénytermesztés eredményességét. A búza vetésterülete lényegesen nem változik, de a termésátlagok nagyobb ütemű növekedése a megyei önellátás mellett az országos igények kielégítésére is termel. A szántóterület csökkenése elsősorban a rozs vetésterületét érinti. További fennmaradását elsősorban a gyenge homoktalajokon gazdálkodó szakszövetkezetek alomszalma, szemesgabona és legeltetési igénye teszi szükségessé.

A takarmánygabonafélék néhány százalékos vetésterületi emelkedése elsősorban a kukoricatermesztést érinti, ahol a terméseredmények fokozása mellett, a gépesített betakarítás és mesterséges szárítás megoldása még nagy feladat. A szálatakarmánytermesztés területén elsősorban a lucerna javára történő területnövekedés jelentős. Ugyanakkor azonban a cukorrépa vetésterületének további csökkenésével lehet számolni. A munkaigényes, magas termelési költséget igénylő cukorrépát csak a komplex gépesítéssel lehet gazdaságosan termeszteni.

A megye egyik fontos gazdálkodási profilja zöldségtermesztés. A kereslet nagy igényt támaszt a termésmennyiség növekedésével szemben, azonban a jelenlegi termelési módszerek, a nagy kézimunkaigény, csekély gépesítettség további területcsökkenéshez vezethet. Ezért a korszerű termesztés technikák kiterjesztésével el kell érni a paprika, paradicsom és vöröshagyma vetésterületének megszilárdítását. Fokozott gondot kell fordítani a gazdaságosságra, de ugyanakkor helyes arányba kell hozni a felvásárlási árakat is.

A szőlőtermesztés területi csökkenése elsősorban a szakszövetkezeti és családi növelésű szőlőket érinti. Különösen az utóbbi területek nagyobb arányú elhagyásával lehet számolni. Ugyanakkor azonban az új szőlők termőrefordulásával, a magasabb szintű agrotechnikával termésnövekedés várható. A nagyüzemi bortermelés növekedése elsősorban tárolótér problémákat vet fel, a termelőszövetkezetekben és állami gazdaságokban egyaránt.

A korábbi évek nagyobb arányú gyümölcsfatelepítése az új tervidőszakban fordul termőre és a következő évek átlagában kb. 35–40%-os termésnövekedéssel lehet számolni. A várható nagyobb termés újabb tárolási kapacitást kíván. Éppen ezért tárolók idejében való tervszerű kiépítése alapvetően fontos feladat lenne. A korszerű tárolási lehetőségek biztos gyors felvásárlást tesznek lehetővé, miáltal csökken a szállítási veszteség és biztosítottá válik az értékesítés.

Az állattállomány három fő ágban (szarvasmarha, sertés és juh) való fejlesztése jelentős telepítési problémákat vet fel. Törekedni kell a szakosított tehenészeti telepek kialakítására, valamint a sertésenyésztésben megvalósítható nagyobb arányú koncentráció elérésére. A juhtenyésztés hústermelésre való átállítása az új épületek elhelyezése a lakosság általános települési problémáival kapcsolatos.

Ahhoz, hogy a mezőgazdaság jövedelmezősége terén nagyobb haladást érjenek el, sokoldalú kooperációt kell elérni. Legyen erősebb kapcsolat a termelő és feldolgozó, valamint a termelő és forgalmazó üzemek között. Így kapcsolódik a raktározás, hűtés és szállítás korszerű fejlesztésének megoldása is. *A kooperációs fejlesztés ismét települési problémákat vet fel.* Tervszerű megoldása viszont a helyi munkaerő-lekötést biztosítja.

Az élelmiszertermelés ipari jellegű tevékenységének hatása a településhálózatra

A mezőgazdasági üzemek termelési profiljának kiszélesítése az egységes élelmiszer-gazdálkodás nagyarányú helyi alapanyagfeldolgozást tesz lehetővé. Az ipari jellegű tevékenység növeli a mezőgazdasági területek munkaerőlekkötését, csökkenti az elvándorlást, hatást gyakorol a településszerkezet kialakulására.

A mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos melléküzemágak kapcsolódhatnak a történelmi hagyományokkal rendelkező helyekhez, de a tartósított élelmiszerek iránti igény növekedésével új helyeken is kialakulhatnak. Az állami gazdaságok részéről már korábban is helyes kezdeményezés indult, melynek folyamán kölcsönös érdekeltségen alapuló vertikális kooperációkat szerveztek a környékükön fekvő mezőgaz-

dasági termelőszövetkezetekkel. A legszorosabb kapcsolat a kertészeti termelésben, állattenyésztésben, tárolásban és feldolgozásban jött létre.

A mezőgazdasági szövetkezetek kooperációja kedvező feltételeket teremt a termékek nagyüzemi feldolgozásához. Ilyen célkitűzéssel valósult meg négy szövetkezet alapításával a Tiszakécskén működő terméktartósító konzervgyár, mely gyümölcs és zöldségfélék feldolgozásával foglalkozik. Hetényegyházán ugyancsak szövetkezeti kezelésben speciális konzerveket (vitaminkrém, tormakészítmény, különböző gélek) előállító üzem működik. Készítményeinek legnagyobb részét tőkés országokba exportálja. Kooperációs tevékenység folyamán állítják elő a különböző gyümölcs és szőlő ivólé készítményeket, szárított zöldségeket, stb.

A termelés helyén való előfeldolgozás is nagymértékben segíti a zöldségtermesztés gazdaságosságát, jó kooperációt teremthet a konzervüzemekkel.

A szőlőtermesztés területén a feldolgozási, tárolási, értékesítési társulások jelentik a fejlődés útját.

A homokterületek hagyományos szőlő- és gyümölcstermesztése főként a megye középső részén Kecskemét, Kiskőrös és Kiskunhalas körzetében teszi indokolttá a szőlő- és gyümölcsfeldolgozó üzemek létesítését.

A paprika nagyüzemi feldolgozását a jövőben is Kalocsa végzi, de a körzete más zöldségfélék előkészítésére is nagyon alkalmas.

A tej és tejtermékek feldolgozására a megye déli része Baja, Bácsalmás közti terület felel meg a legjobban.

Városok, regionális központok vonzásköre

A településhálózat szerkezeti sajátosságainak továbbfejlődésében fontos szerepet töltenek be a városok. Funkcionális szerepkörükből adódóan a megye lakosságára kiható magasfokú ellátást nyújtanak, és a kulturális igényeket széles körben elégítik ki. Viszonylag nagyobb fokú ipari ellátottságuknál fogva a munkaerő-, az élelmiszer- és nyersanyagellátás tekintetében a környező kisebb településekre támaszkodnak. Ilyen kapcsolat érvényesül a jó infrastrukturális adottságokkal rendelkező községekben is.

Bács-Kiskun megyében *Kecskemét*hez tartozik a legnagyobb vonzáskörzet. Bár a megyében periférikusan fekszik, kedvező földrajzi helyzete, magasfokú infrastrukturális ellátottsága következtében az országos átlag feletti ütemben fejlődik. Mint felsőfokú közigazgatási központ, egyre bővülő ipari-, kereskedelmi-, kulturális-, oktatási és egészségügyi létesítményekkel rendelkezik. Budapesttel való jó közlekedési kapcsolata a fővárosból kitelepülő üzemek elhelyezkedésére is kedvező feltételeket nyújt. Munkaerővonzása elsősorban a megye északi felében érvényesül, a betelepülők főként a város külterületéről, és a környező községekben származnak. A megye déli területétől való nagyobb távolsága a felsőfokú funkcionális szerepkör betöltésében is korlátozza.

A sajátos történelmi fejlődés következményeként a városhoz óriási kiterjedésű tanyavilág tartozott. Olyan peremközségek, mint Szeged körében vannak itt nem alakultak ki. A távlati iparfejlesztés is elsősorban a város belterületi szerkezeti viszonyainak megváltoztatását követeli meg, de elővárosi lakótelep kialakulása a jövőben nem várható, sőt 20 km-es körzetben alsófokú központ sem fejlődik.

Kecskemét országos jelentőségű idegenforgalmi központ. Sajátos várostörténeti érdekességeivel sok idegent vonz. Ennek köszönhető, hogy a *Bugacot* látogatónemzetközi idegenforgalom is Kecskemétet használja fel kiinduló helyül. A városon

keresztül haladó E-5-ös főútvonal tranzitforgalma, azonban csekély idegenforgalmat jelent.

Baja a megye délnyugati részén ugyancsak kedvező közlekedésföldrajzi adottságokkal rendelkezik. Mint járási székhely vonzáskörzetével jó kapcsolatban áll. Környékén a tanyastelepülések elterjedése csekély (6—10%-os), viszont több alsófokú központ és sok kisebb falu van. Textilipara jelentős történelmi hagyományokon alapul, de újabban más könnyű- és nehézipari ágak is fejlődésnek indultak. Mint Duna menti város nagy vízigényű ipartelepek létesítésére is alkalmas. Fejlett oktatási-, kulturális-, egészségügyi és kereskedelmi intézményei a Duna nyugati részén fekvő területekre is hatást gyakorolnak. Mint fontos hídváros jelentős tranzitforgalmú. Mivel a nagyterületű megye északkeleti felében fekvő székhely túl nagy távolságban van, indokolt a déli részek felsőfokú ellátásának helybeli biztosítása.

Kecskemét és Baja távlati fejlődésére jellemző, hogy a sajátos közigazgatási, kulturális funkciók mellett, ipari jellegű települések lesznek, ahol az ipari dolgozók aránya eléri a 45%-ot, míg az egyéb ágazatban foglalkoztatott keresők aránya meghaladja a 35%-ot.

Kalocsa mint középfokú központ vonzásterülete elsősorban zárt településeket foglal magában. A közvetlen környezetében fekvő kisebb falvak, mint Foktő, Bática, Dunaszentbenedek, Uszód, Öregcsertő lélekszáma már nem fog növekedni. Mezőgazdasági szerepkörük nagyobb infrastrukturális fejlesztést sem biztosít, ezért a városhoz való csatlakozásuk indokolt.

Kiskunhalas nagykiterjedésű tanyavilágot és 20 km-es körzetben kicsiny fejlődésre nem alkalmas falvakat tart vonzáskörébe. Ezek közül Pirtó, Harkakötöny, Zsana erősen csökkenő létszámú települések. A nagykiterjedésű gyenge minőségű homoktalajok a szőlő- és gyümölcsstermesztés mellett más magas színvonalat jelentő mezőgazdasági termelésre nem alkalmasak, ezért a nagyobb arányú infrastrukturális beruházások sem volnának gazdaságosak. Önálló közigazgatási egységként való fenntartásuk még a középfokú központtól való nagy távolságuk ellenére sem indokolt. Ezért a jövőben a Kiskunhalashoz való csatlakozás feltételeit kell kimunkálni.

A város ipari fejlődésében főként az élelmiszer- és könnyűipari ágak töltöttek be fontos szerepet. Újabban azonban a nehézipar több létesítménye lényegesen módosította az egyoldalú iparszerkezetet. Oktatási-, kulturális-, egészségügyi intézményei csaknem az egész középfokú vonzáskörzetében érvényesülnek. Kereskedelmi hálózata is nagyjelentőségű. Mint vasúti csomópont, nemzetközi útvonal mentén fekszik, de a megyeszékhellyel való kapcsolata kedvezőtlen. Közúti kapcsolata a megye más középfokú központjaival csak közepes szintű.

Kiskunfélegyháza kedvező földrajzi helyzetben fekszik. Elsőrendű vasútvonal köti össze a megyeszékhellyel és a városon keresztül vezet az E-5-ös nemzetközi főútvonal. Ennek ellenére hosszú időn keresztül iparilag elmaradt. Csak a közigazgatási, kulturális, közoktatásügyi és egészségügyi intézmények vonzó hatása érvényesült. A tervgazdálkodás óta azonban sokoldalú iparfejlesztést ért el, miáltal munkaerővonzása megnövekedett. Hatása viszonylag kis területre terjed, mert észak felől a megyeszékhely, délről Szeged vonzása érvényesül.

Kalocsa, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza, mint középfokú központok ipari jellegű településekké válnak ahol az ipari keresők aránya a 45%-ot, míg az egyéb foglalkoztatottaké a 35%-ot érik el.

A megye középső részén az előbbivel csaknem azonos kiterjedésű területen *Kiskőrös* középfokú vonzáskörzete érvényesül. Mint járási központ, erősen specializált mezőgazdasági területen fekszik. A körzetében kimagasló szerepet tölt be a szőlőművelés. A tervgazdálkodásig csaknem kizárólag közigazgatási, funkciója érvénye-

sült. A jellegzetes agrár településben a mezőgazdasági keresők aránya magasabb volt 75%-nál. A hatvanas évek jelentős ipari fejlődése után arányuk 50% alá csökkent, míg az ipari dolgozóké elérte a 33%-ot. Munkaerő vonzása közvetlen környezetén túl Fülöpszállás, Kecel, Soltvadkert, Csengőd, Tabdi és Akasztó területére is kiterjed. Kereskedelmi vonzása a Kalocsai járás keleti községeiben is érvényesül. Vasúti kapcsolata észak és dél irányban megfelelő, de a megye székhellyel meglehetősen körülményes.

Kunszentmiklós a megye északnyugati felében elsősorban a Duna menti községekre gyakorol vonzó hatást. Kedvező földrajzi helyzete, a II. ötéves tervidőszaktól kibontakozó ipari fejlődése alapján, kulturális, oktatási és kereskedelmi szerepköre középfokú központi funkciók betöltésére teszi alkalmassá.

Kiskőrös és Kunszentmiklós, mint középfokú központok a távlati fejlesztés első szakaszában még átmeneti jellegű települések lesznek, ahol az ipari keresők aránya nem éri el a 45%-ot, de az egyéb ágazatban dolgozók aránya is 35% alatt marad. Mindkét település a megye azon községei közé tartozik, melyekben a városokra jellemző funkcionális szerep határozottan érvényesül és nagyobb távlatban az ipari jellegűvé váló átalakulás is feltételezhető.

A decentralizált iparfejlesztés szempontjából számbajöhető alábbi községek, mint Bácsalmás — részleges középfokú központ —, Lajosmizse, Tiszakécske, Kiskunmajsza, Jánoshalma, Dunavecse, Kecel, Izsák, Szabadszállás és Kerekegyháza — kiemelt alsófokú központok — olyanok ahol a távlati fejlesztés második ütemében is 45% alatt marad az ipari keresők aránya és az egyéb foglalkozásúak sem érik el az összkeresők 35%-ot. Ennél fogva átmeneti jellegük hosszú időre fennmarad.

A településhálózat és a közlekedés kapcsolata

A településhálózat tervszerű fejlesztéséhez ismerni kell, hogy a jelenlegi közlekedési hálózat kielégíti-e a jövőben jelentkező igényeket és milyen feladatokat kell megoldani a komplex fejlesztés érdekében.

A közlekedési hálózatot a vasút és közút egysége vonatkozásban vizsgáljuk. A megye területén levő 597 km normál nyomtávú vasútvonalból 280 km-en fővonal, 186 km-en mellékvonal és 131 km-en gyér forgalom bonyolódik le. A keskeny nyomközű vonalak hossza 97 km. A közlekedés racionalizálása érdekében folyamatosan megszüntetik a gyér forgalmú normál vasutakat, valamint az összes keskeny nyomközű vonalakat. Ezzel a megye teljes vasútvonal hossza 466 km-re csökken.

A vasút távlati tervezése a második vágány kiépítésével és új vonalak létesítésével nem foglalkozik. Ezzel szemben elengedhetetlennek mutatkozik a Szeged-Kelebia-Bácsalmás vonal 55 km-es szakaszának kiépítése, amely a jelenlegi Szeged-pécsi útvonalat 80 km-rel rövidítené meg. A Duna-Tisza köze nyugatkelet irányú összeköttetését javítaná a Solt-Fülöpszállás között kiépítendő 18 km-es vonal. Ezzel a Székesfehérvár-Dunaföldvár-Kecskemét-Szolnok közti vonallal nagymértékben csökkentenék a főváros átmenő forgalmát és kedvezőbbé válna a Dunántúl-Alföld kapcsolata is.

A Baja-Gara illetőleg Hercegszántó, a Kecskemét-Kerekegyháza valamint Kunszentmártonra vezető vonalak megszüntetésével egyet lehet érteni, de a Kiskunfélegyháza Szolnok közti vonal megszüntetése csak a közúthálózat teljes korszerűsítése után valósítható meg.

A forgalom és szállítás további korszerűsítését szolgálják a körzeti- (Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Kiskunhalas, Kalocsa, Baja) valamint a forgalomfelvevő

állomások (Lajosmizse, Fülöpszállás, Solt, Harta, Kiskunmajsa, Jánoshalma, Bácsalmás) kijelölése.

A vasútvonalak korszerűsítése terén is nagy feladatok volnának, de a IV. ötéves terv időszakában csak a Baja-Bátaszék, valamint a Fülöpszállás-Kecskemét közti vonal átépítésére kerül sor. A megye déli és nyugati felében szükségessé vált korszerűsítések időpontját távolabbi időszakokra helyezték.

A megye közötti kiépítettség a jelenlegi követelményeknek alig felel meg. Ezért távlatban nagyarányú korszerűsítések, új útépítések válnak szükségessé. Legfontosabb feladatként az E-5-ös út korszerűsítése szerepel. Az út kiszélesítése ugyan évek óta folyik, de a vasúttal való kétszintű keresztezések nem megoldottak. Ezért már a IV. ötéves tervben indokolt lenne a Lajosmizsénél, Kecskemétnél és Városföldnél levő szintbeni kereszteződések megszüntetése. Átépítendő az 51. számú út Dunapataj-Kalocsa-Hercégszántó közötti szakasza, a bajai szintbeni vasúti kereszteződés kétszintűvé válásával. Nagyobb arányú korszerűsítést igényel a Kecskemét-Tiszaug közötti 44. sz. útvonal, mely a jelenlegi forgalom mellett is a nap egyes szakaszaiban túlterhelt. A Solt-Kiskőrös-Kiskunhalas-Tompa útvonal országhatárig való kiépítése határát-keelőhely létesítésével jelentősen csökkentené az E-5-ös útvonal hazai forgalmát. Átépítésre szorul a Kecskemét-Kiskőrös-Kalocsa közötti útvonal, valamint a Kiskunfélegyháza-Csongrád közötti szakasz.

A településhálózat és a közintézmények kapcsolata

A régióális szerepkört betöltő községek, a művelődésügy, egészségügy és kereskedelem vonatkozásában a lakosság igényét kielégítik. Kevésbé megoldott azonban a nagyszámú tanyai lakosság megfelelő intézményekkel való ellátottsága. A tanyán élők egy része nem megfelelő színvonalú általános iskolai oktatásban részesül. A nehezen megközelíthető, gyengén felszerelt iskolák nem biztosítják az egységes általános iskolai tanulmányi színvonal elérését. A Homokhátság külterületi iskoláiban pedagógushiány áll fenn, ami felette sürgetővé teszi a centrális helyzetű diákotthonok hálózatának gyorsabb ütemű kiépítését. A távlati fejlesztéseknek arra kell törekedni, hogy a tanyaközpontokban még hosszabb ideig fennmaradó alsófokú oktatás mellett, a felsőtagozatú képzés a regionális alsófokú központokba kerüljön.

Érdekes megemlíteni, hogy a művelődési házakkal való ellátás a csökkenő lélekszám tendenciájú kisebb településekben kedvezőbb, mint a fejlődő közigazgatási egységekben. Ezért a fejlesztési feladatok elsősorban a nagyobb településekben jelentkeznek, míg másutt a kihasználatlanság érvényesül.

Az egészségügyi létesítményekkel (körzetorvosi rendelő, gyógyszerár) már az alsófokú központok is ellátottak, de a nagyszámú külterületi lakosság igényét csak részben elégítik ki. A bölcsődei ellátás még az alsófokú központokban sem kielégítő. Létesítésük azonban elsősorban az iparosodó központokban indokolt.

A kereskedelem viszonylag gyorsan alkalmazkodik a lakosság igényéhez. Éppen ezért a felmerülő keresletnek megfelelően a napi szükségleteket kielégítő vegyesboltok, élelmiszerüzletek a tanyaközpontokban, a forgalmasabb utak mentén is megtalálhatók, de a magasabb igényeket kielégítő vendéglátóipari intézmények sok faluból hiányoznak.

A kereskedelmi alközpontok az alsófokú körzetekben vannak, és a lakosság általános alapfokú igényeit szolgálják ki. A kereskedelmi központok nagyobb vonzáskörzettel rendelkező községekben vannak, hatásuk széles körben érvényesül. A kereskedelem körzethatárai általában azonosak a települések egyéb funkcionális határával.

Összefoglalás

A lakosság minél nagyobb arányú rendszeres foglalkoztatottságának elérése, a népgazdasági ágak tervszerű fejlesztése szoros kapcsolatban áll a településviszonyok alakításával. Az adott településhálózat, az infrastrukturális állapot erősen befolyásolja a gazdasági élet legfontosabb ágainak fejlődését.

Bács-Kiskun megyében az aktív keresők 52%-a (22%-kal több mint az országos átlag) a mezőgazdaságban dolgozik, ezért elsősorban a mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos települési egységek kialakítása a legidősebb. Ez annál is fontosabb, mivel a lakosság 29%-a igen változatos külterületi elhelyezkedésben él. Aránya területenként nagyon eltérő, a Duna mellékén és a Bácskai lösztáblán 5–10%-os, a Duna-Tisza köze Homokhátságán 25–50%-os. Különösen nagy feladatot jelent a Homokhátság zárt településeinek előkészítése. A megoldásnak olyannak kell lennie, hogy egyrészt biztosítva legyen a helyben szükséges mezőgazdasági munkaerőszükséglet, másrészt a tanyai lakosság főként olyan községekbe költözzön, ahol az ipari foglalkoztatottság megoldható és a lakásviszonyok vonatkozásában a szükséges átmenet feltételei biztosítottak.

A megye az országos bruttó mezőgazdasági termelési érték 9%-át adja. A növénytermesztés 9,6%-kal, az állattenyésztés 7,9%-kal járul az országos bruttó termelési értékhez. A termelési színvonal a nagy területi különbségek ellenére is megközelelti az országos átlagot (5821 Ft/kh). A termelési érték 66%-a a növénytermesztésből, 34%-a az állattenyésztésből származik.

A mezőgazdasági termelés szerkezetét főként a talajadottságok differenciálják. A Duna mellékén és a Bácskában a halmozott termelési érték 50%-a szántóföldi növénytermesztésből származik, a Homokhátságon ennek aránya csak 32%-os. A leghatározottabb termelési szakosodás a kiskőrösi és kecskeméti járásban van. Ez a két járás adja a megyei szőlőtermesztés termelési értékének 55%-át, a gyümölcsnek 40%-át.

Az ipari foglalkoztatottság színvonala az országos átlagnak csak 60%-át éri el. Az ország ipari dolgozóinak csak 3,3%-a kerül ki a megyéből, ezzel Bács-Kiskun megye a 15. helyen áll.

Az ipar területi elhelyezkedése erősen koncentrált, az ipari munkahelyek 70%-a öt városban összpontosul. A munkaerők arányos területi foglalkoztatottsága nem megoldott. Nagymértékben hiányzik az ipar a Kecskemét-Kiskunfélegyháza vonaltól északnyugatra. Az itt felszabaduló mezőgazdasági munkásság elvándorlásra kényszerül, ami hátráltatja a községek fejlődését, és a városok kommunális ellátottságában akadályokat okoz.

Megoldandó feladatok a következők:

1. Olyan gazdaságos iparfejlesztés érvényesüljön, amely az életszínvonal területi kiegyenlítéséhez vezet.

2. Szüntesse meg a mezőgazdaságból felszabaduló munkaerők elvándorlását és lehetőleg területileg kösse meg.

3. Jobban érvényesüljön a természeti és gazdasági adottságoknak megfelelő iparági szerkezet és szakmai specializáció.

4. Az iparfejlesztés szorosan kapcsolódjék a már kialakult népesség-koncentrációkhoz, jobban vegye figyelembe a városok és más regionális központok vonzáskörét, de ugyanakkor lehetőség nyíljen a nagyközségek decentralizált ésszerű iparfejlesztésére is.

5. Az ipar szerkezetében, a nehézipar kedvezőbb arányokat érjen el.

A településhálózat rendkívül ritka, az országos átlagnak (100 km²-re) 3,8 felét sem éri el (1,5). A városi lakosság aránya közepes szintű (33,2%). A községi

lakosság 55%-a fejlett településekben él. A községek 91%-a mezőgazdasági jellegű. A külterületekről különösen nagy az elvándorlás. A foglalkozási átrétegződés erős lakóhelyváltozással jár. Ezért a lakosság helyben való foglalkoztatása érdekében növelni kell az élelmiszertermelés vertikális kooperációját.

A külterületi lakosság alapfokú intézményekkel való ellátottsága kevésbé megfelelő. A centrális helyzetű diákotthonok hálózatának kiépítése elengedhetetlenül szükséges.

IRODALOM

- [1] KSH Bács-Kiskun megye társadalmi-gazdasági helyzete és fejlődésének főbb tendenciái. Kecskemét, 1970.
- [2] KSH 1970. évi népszámlálás előzetes adatok. Bp. 1970.
- [3] THURÁNSZKY A.: Bács-Kiskun megye településhálózat fejlesztési terve. VÁTI. Budapest, 1970, kézirat.
- [4] МОНОЛИ К.: Csongráд megye településhálózата fejlesztésének gazdaságföldrajzi sajátosságai. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. 1971.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ В РАЗВИТИИ СЕТИ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ В ОБЛАСТИ БАЧ-КИШКУН

К. Мохоли

Достижение (как можно в большей пропорции) постоянной занятости населения, планомерное развитие отраслей народного хозяйства тесно связано с распределением населения по населённым пунктам. Имеющаяся населённая сеть, инфраструктуральное состояние оказывают большое влияние на развитие самых важных отраслей народного хозяйства.

В области Бач-Кишкун 52% активно зарабатывающих занято в сельском хозяйстве, это на 22% больше, чем в среднем по стране, поэтому самой актуальной задачей является формирование населённых единиц, связанных с сельскохозяйственным производством. Это тем более важно, что 29% населения этой области живёт на хуторах. Процент населения, живущего на хуторах в разных областях различен: в Придунайском крае и в Бачке 5—10%, на территории между Дунаем и Тиссой 25—50%.

Особенно важной задачей является ликвидация хуторов в районах с песчаными почвами. Здесь нужно с одной стороны удовлетворить потребность сельского хозяйства в рабочей силе, с другой стороны переселить население с хуторов в такие сёла, где вопрос промышленной занятости может быть решён и где созданы необходимые жилищные условия.

Область даёт 9% брутто сельскохозяйственного производства страны. Растениеводство даёт 9,6% брутто производства страны, животноводство — 7,9%. Несмотря на большую разницу между областями уровень производства в области Бач-Кишкун приближается к среднему уровню по стране (5821 форинт кадастровый гектар). 66% производства даёт растениеводство, 34% животноводство.

Структура сельскохозяйственного производства главным образом определяется особенностями почвы. В Придунайском крае и в Бачке 50% производства даёт полевое растениеводство, в Песчаной области полевое растениеводство даёт всего 32% производства. Самая большая специализация производства наблюдается в районах Кечкемета и Кишкэрэша. Эти два района дают 55% винограда и 40% фруктов в области Бач-Кишкун.

Уровень занятости в промышленности в области Бач-Кишкун достигает только 60% по сравнению со средним уровнем занятости в промышленности по стране. Эта область даёт 3,3% рабочих страны, среди всех областей страны она занимает 15 место.

Промышленность сильно концентрирована, 70% промышленных рабочих мест сосредоточено в пяти городах. Очень слабо развита промышленность на севере-западе от линии Кечкемет—Кишкунфелдьхаза. Высвобождающиеся сельскохозяйственные рабочие вынуждены переселяться, что замедляет развитие сёл и препятствует коммунальному благоустройству городов.

Необходимо решить следующие задачи:

1. Осуществление такого экономного развития промышленности, которое ведёт к территориальному выравниванию уровня жизни.

2. Прекращение переселения сельскохозяйственных рабочих.
3. Лучшее осуществление промышленной отрословой структуры и профессиональной специализации в соответствии с природными и экономическими особенностями.
4. Необходимость учёта притягательности городов и региональных центров, что не исключает возможность децентрализованного рационального развития промышленности в крупных сёлах.

5. Больше внимания обращать на развитие тяжёлой промышленности.

Плотность населения в области Бач-Кишкун очень низкая (1,5/100 км²), она не достигает даже половины средней плотности страны (3,8/100 км²). Пропорция городского населения является средней (33,2%). 55% сельского населения живёт в развитых сёлах. Из сёл 91% сельскохозяйственные. Особенно большое переселение наблюдается с хуторов. Перемена места жительства способствует изменению профессионального расслоения. Необходимо увеличить вертикальную кооперацию производства продуктов питания.

Обеспеченность населения на хуторах основными учреждениями не удовлетворительна. Нужно строить общежития.

GELTBARMACHUNG WIRTSCHAFTSGEOGRAPHISCHER PRINZIPIEN BEI DER ENTWICKLUNG DES ANSIEDLUNGSNETZES IM KOMITAT BÁCS-KISKUN

K. Moholi

Um eine möglichst grosse, systematische Beschäftigung der Bewohnerschaft zu erreichen, steht die planmässige Entwicklung bzw. Förderung der Volkswirtschaftszweige in engem Zusammenhang mit der Gestaltung der Siedlungsverhältnisse. Das gegebene Siedlungsnetz, der infrastrukturelle Zustand, sind von starkem Einfluss auf die Entwicklung der wichtigsten Zweige des Wirtschaftslebens.

Im Komitat Bács-Kiskun sind 52% der aktiven Verdiener (um 20% mehr als der Landesdurchschnitt) in der Landwirtschaft tätig, daher hat die grösste Aktualität die Ausgestaltung von Siedlungseinheiten in Verbindung mit der landwirtschaftlichen Produktion. Um so wichtiger ist dies, als 29% der Einwohnerschaft in äusserst wechselvollen exterritorialen Unterkünften leben. Ihr Verhältnis ist in den einzelnen Gebieten ein unterschiedliches: entlang der Donau und auf den Löszfeldern der Batschka 5—10% und auf den Sandrücken des Donau-Theiss-Zwischenstromlandes 25—50%.

Eine besonders grosse Aufgabe bedeutet die Vorbereitung der geschlossenen Siedlungen des Sandrückengebietes. Es müsste eine solche Lösung gefunden werden, dass einerseits lokal der erforderliche Bedarf an landwirtschaftlichen Arbeitskräften gesichert sei und andererseits die Bewohner der Einzelgehöfte möglichst in solche Dörfer oder Gemeinden ziehen, wo ihre Beschäftigung in der Industrie zu lösen ist und betreffs der Wohnungsverhältnisse die Bedingungen des nötigen Überganges gewährleistet sind.

Das Komitat liefert 9% des landwirtschaftlichen Brutto-Produktionswertes des Landes. Der Pflanzenanbau trägt mit 9,6% und die Viehzucht mit 7,9% zum Landes-Brutto-Produktionswert bei. Das Produktionsniveau erreicht trotz der grossen territorialen Unterschiede annähernd den Landesdurchschnitt (5.821 Forint/Katastraljoch); 66% des Produktionswertes stammen aus der Pflanzen- und 34% aus der Viehzucht.

Die landwirtschaftliche Produktionsstruktur wird hauptsächlich von den Bodengegebenheiten differenziert. In der Donaugegend der Batschka stammen 50% des gehäuften Produktionswertes aus dem Ackerpflanzenzeugnis, in der Landrückengegend macht dieser nur 32% aus. Die entscheidendste Produktionsspezialisierung besteht im Distrikt von Kiskörös und Kecskemét. Diese beiden Bezirke liefern 55% des Produktionswertes des Komitats-Weinbaues und 40% der Obstproduktion.

Das industrielle Betätigungsniveau erreicht nur 60% des Landesdurchschnitts; nur 3,3% der in der Industrie Beschäftigten des Landes kommen aus dem Komitat Bács-Kiskun, das somit an 15. Stelle steht.

Die territoriale Placierung der Industrie ist eine stark konzentrische: 70% der industriellen Arbeitsplätze sind in fünf Städten konzentriert. Die proportionale territoriale Beschäftigung der Arbeitskräfte ist nicht gelöst. Ein grosser Mangel an Industriebetrieben besteht in nordwestlicher Richtung von der Linie Kecskemét—Kiskunfélegyháza an. Die hier freiwerdenden Landwirtschaftstätigen sind zum Abwandern gezwungen, was die Entwicklung der Gemeinden verzögert und eine Behinderung der kommunalen Versorgung der Städte verursacht.

Zu lösende Aufgaben:

1. Es muss eine ökonomische Industrieentwicklung zur Geltung kommen, welche zur territorialen Ausgleichung des Lebensstandards führt,

2. welche das Abwandern der aus der Landwirtschaft freiwerdenden Arbeitskräfte aufhebt und sie möglichst territorial bindet,
3. besser zum Ausdruck kommen muss eine den natürlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten entsprechende Industriezweigstruktur und fachliche Spezialisierung,
4. die Industrieentwicklung schliesse sich eng den bereits zustandekommenen Bevölkerungskonzentrationen an, berücksichtige den Anziehungskreis der Städte und anderer regionaler Zentren, doch sei auch Gelegenheit für eine dezentralisierte, sinngemässe Entwicklung der Industrie in den Grossgemeinden gegeben.
5. Im Gefüge der Industrie sei der Schwerindustrie eine bessere Quote erreichbar.

Das Siedlungsnetz ist äusserst schütter ($3,8/100 \text{ km}^2$), es erreicht nicht einmal die Hälfte des Landesdurchschnitts (1,5). Das Verhältnis der Stadtbevölkerung ist mittlerer Stärke (33,2%); 55% der Dorfbevölkerung leben in entwickelten Siedlungen; 91% der Gemeinden haben landwirtschaftlichen Charakter. Besonders stark ist die Abwanderung aus den Aussengebieten. Die berufliche Umschichtung geht mit starker Wohnortsänderung einher, deshalb muss im Interesse der Arbeitsmöglichkeit der Bewohner an Ort und Stelle die vertikale Kooperation der Lebensmittelerzeugung gesteigert werden.

Die Versorgung der Bewohnerschaft der Peripherie mit Grund-Institutionen ist wenig entsprechend. Der Ausbau zentral gelegener Schülerheime bzw. Kollegien ist unerlässlich notwendig.

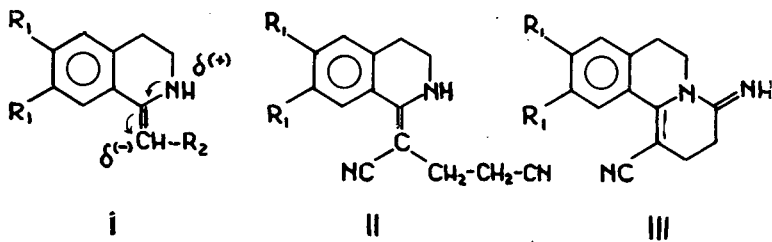
VIZSGÁLATOK AZ IZO-KINOLIN SORBAN
Az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-
izo-kinolin akril-nitril adduktjának vizsgálata

Írta: KÓBOR JENŐ és SOHÁR PÁL

Előző közleményeinkben [1, 2] beszámoltunk az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (Ia) halogénezett szénhidrogének hatására bekövetkező átalakulásáról. Bizonyítottuk, hogy a tanulmányozott rendszer nukleofil központja nem a gyűrűbezárt nitrogén, hanem az izo-kinolinváz 1-es helyzetű szénatomjához kapcsolódó és az etoxikarbonil-csoporttal szomszédos szénatom. Az Ia-vegyületnél észlelt C-alkilezés analóg az 1-es helyzetben benzil-csoporttal szubsztituált kvaterner-izo-kinolinium sókból lúg hatására előálló izo-bázisok C-metilézésével [3] és általában az α, β -telítetlen tercier aminok (enaminok) C-alkilezésével [4].

Az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin metilén-csoportjának nukleofil aktivitását kiaknázva a meglevő izo-kinolin gyűrűhöz 1,2-helyzetben csatlakozó új hattagú ciklus kialakítását tűztük ki célul.

OPENSHAW és WHITTAKER [5] megállapították, hogy az 1-(ciano-metilén)-tetrahidro-izo-kinolinok (Ib) és akril-nitril reakciója erélyes körülmények mellett a metilén-csoportban bekövetkező kondenzációval ciano-etil-származékokat (II) eredményez, melyek sav, vagy bázis katalízissel benzo-kinolizin származékokká (III) ciklizálhatók. Ha az 1-szubsztituált izo-kinolinok (Ib) akril-nitriles reakcióját nátrium-etoxid alkoholos oldatában végezték, úgy közvetlenül kapták a megfelelő benzo-kinolizin (III) származékokat. Azt tapasztalták, hogy alkoholos nátrium-etoxidban



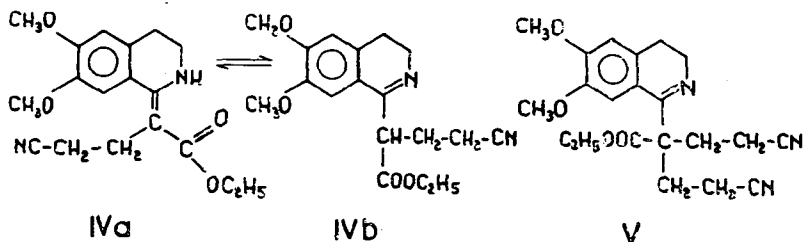
a : $R_1 = \text{CH}_3\text{O}$, $R_2 = \text{COOC}_2\text{H}_5$
 b : $R_1 = \text{CH}_3\text{O}$ vagy H, $R_2 = \text{CN}$

1. ábra

az 1-(etoxikarbonil-metilén)-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (Ia, $R_1 = \text{H}$) akril-nitril addíciója az 1-(ciano-metilén)-származékokhoz (Ib) viszonyítva nehezebben megy végbe.

Figyelembevéve az 1-(szubsztituált-metilén)-tetrahidro-izo-kinolinok (Ia, Ib) — korábban protonálódási és alkilezési folyamatokban észlelt, a ciano- ill. etoxi-kar-

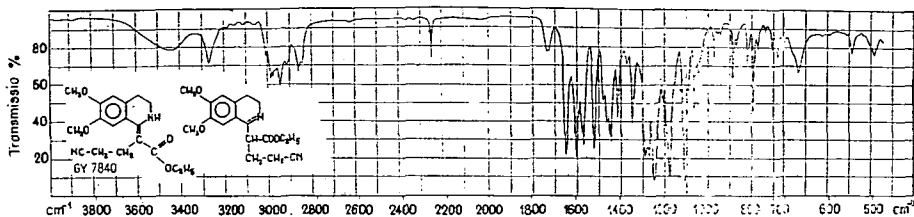
bonil-csoportok eltérő $-I$ hatásával értelmezhető — nukleofil aktivitását [5, 6], bázis katalízis nélkül vizsgáltuk az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (Ia) akril-nitriles reakcióját. Azt tapasztaltuk, hogy a ciano-metilén-származékokhoz (Ib) viszonyítva az akril-nitril addíció enyhébb körülmények között jó termeléssel végbemegy. Hosszabb hevítésnél a reakcióelegyből a



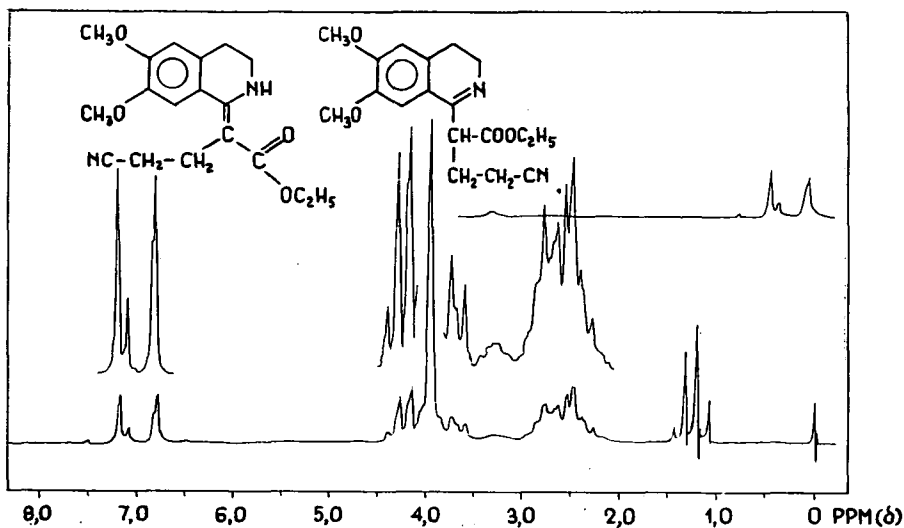
2. ábra

mono(ciano-etil)-vegyület (IV) mellett a di(ciano-etil)-származék (V) is izolálható. A kapott ciano-etil-származékok szerkezetét (IV, V) spektroszkópiai adatok támasztják alá.

Az IR és NMR spektrumok (3. és 4. ábra) egyaránt azt valószínűsítik, hogy



3. ábra



4. ábra

IV-vegyület a felvételi körülmények között két tautomer szerkezettel jellemezhető, s az egysúly a gyűrűn kívül C=C kettős kötést tartalmazó IVa forma javára van eltolva. Mivel az analóg abszorpciók túlságosan közel vannak egymáshoz, a tautomer arányt nem sikerült meghatározni, az azonban megállapítható, hogy a konjugált IVa forma van túlsúlyban. Az sem kizárt, hogy emellett IVa tautomer cisz- és transz izomerjei is egyidejűleg jelen vannak, bár a transz izomer előfordulása a cisz formát stabilizáló kelátszerkezet miatt kevésbé valószínű. Azt, hogy a IV szerkezettel jellemezett anyag legalább két komponens keveréke a $\nu\text{C}=\text{O}$ IR-sáv és a δCH_3 , δOCH_2 ill. δArH NMR-jelek felhasadása bizonyítja. A IVa \rightleftharpoons IVb tautomer egysúly kialakulását és a IV szerkezetet valószínűsítő IR és NMR adatok:

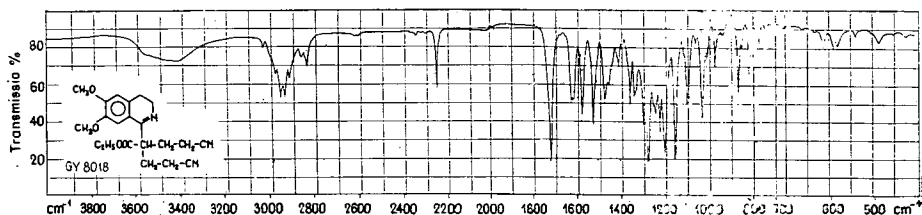
IR νNH (exo C=C kötés): 3260; $\nu\text{C}\equiv\text{N}$: 2240; $\nu\text{C}=\text{O}$: 1730, gyenge (nem konjugált: endo C=N kötés) és 1635, erős (kelát: konjugált exo C=C kötés). Metoxisávok: 2840, 1165; észtersávok: 1235, 1095; aromás sávok: 1590, 1510, 785; $\nu\text{C}=\text{N}$: 1555 cm^{-1} .

NMR δCH_3 , triplett: 1.20 és 1.33; δOCH_3 : 3.92; δOCH_2 : 4.20 és 4.25; δArH 6.78 és 6.81 ill. 7.08 és 7.18 ppm.

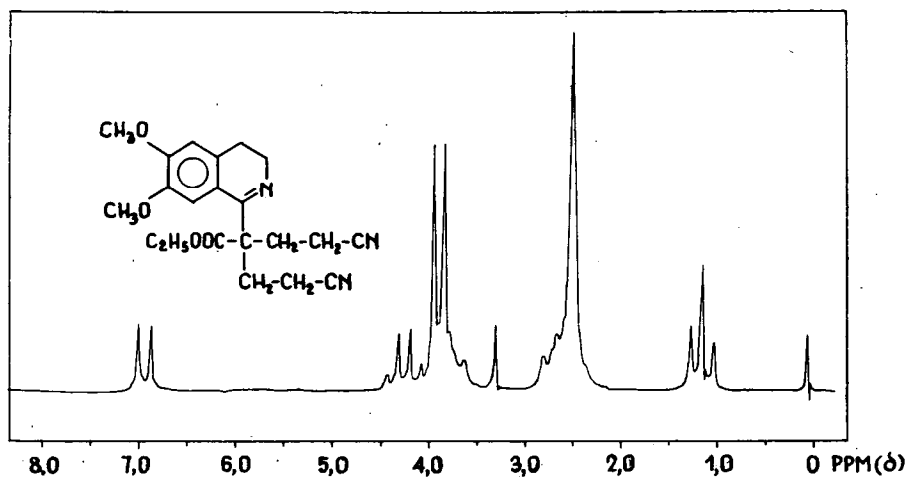
Az V vegyület egységes, endociklusos C=N kötést tartalmazó szerkezetét alátámasztó fontosabb spektrumadatai az alábbiak:

IR (5. ábra) $\nu\text{C}\equiv\text{N}$: 2250; $\nu\text{C}=\text{O}$ (észter): 1710; metoxisávok 2830, 1190; észtersávok: 1270, 1145; aromás sávok: 1615, 1600, 1515, 860; $\nu\text{C}=\text{N}$ sáv: 1565 cm^{-1} .

NMR (6. ábra) δCH_3 , triplett: 1.09 ($J=7$ Hz); δCH_2 (10 H, C-metiléncsoportok) $\sim 2,5$ ppm; δOCH_3 (6 H): 3.78 és 3.88; $\delta\text{NCH}_2 \sim 3.75$, triplett; δOCH_2 , kvartett: 4.20; δArH : 6,80 és 6.94 ppm (2 H).



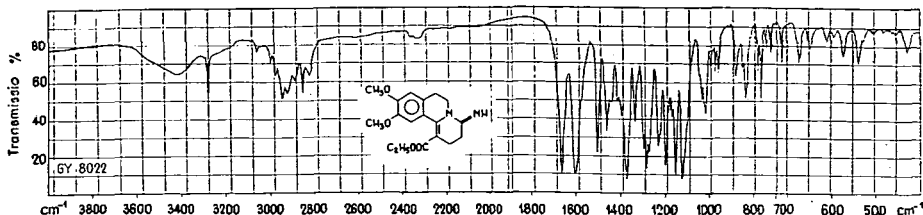
5. ábra



6. ábra

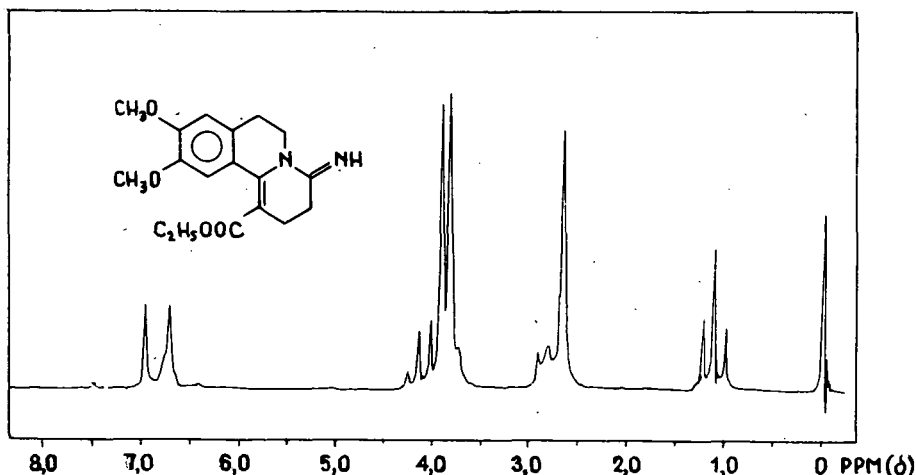
Megjegyezzük, hogy a mono(ciano-etil)-származéknak (IV) nincs jól definiált olvadáspontja. A többször megismételt előállítás során nyert anyagok olvadáspontja kb. 10 °C szórást mutat, ill. a nagyobb olvadáspontú anyagoknál állás közben olvadáspont-csökkenés tapasztalható. Az eltérő olvadáspontú anyagok között sem spektroszkópai, sem kromatográfai vizsgálattal nem tudtunk különbséget tenni.

A mono-(ciano-etil)-vegyület (IV) nátrium-etoxid alkoholos oldatában szobahőmérsékleten az 1-(ciano-metilén)-vegyületek mono(ciano-etil)-származékaihoz (II) hasonlóan, de azoknál gyengébb termeléssel VI-amidin képződéssel ciklizálódik. Ez a termék (VI) akkor is képződik, ha a mono(ciano-etil)-vegyület (IV) híg sósavas oldatát rövid időn át forraljuk. A VI gyűrűs amidin szerkezetet az alábbi IR és NMR adatok (v. ö. 7. és 8. ábrákkal) támasztják alá.



7. ábra

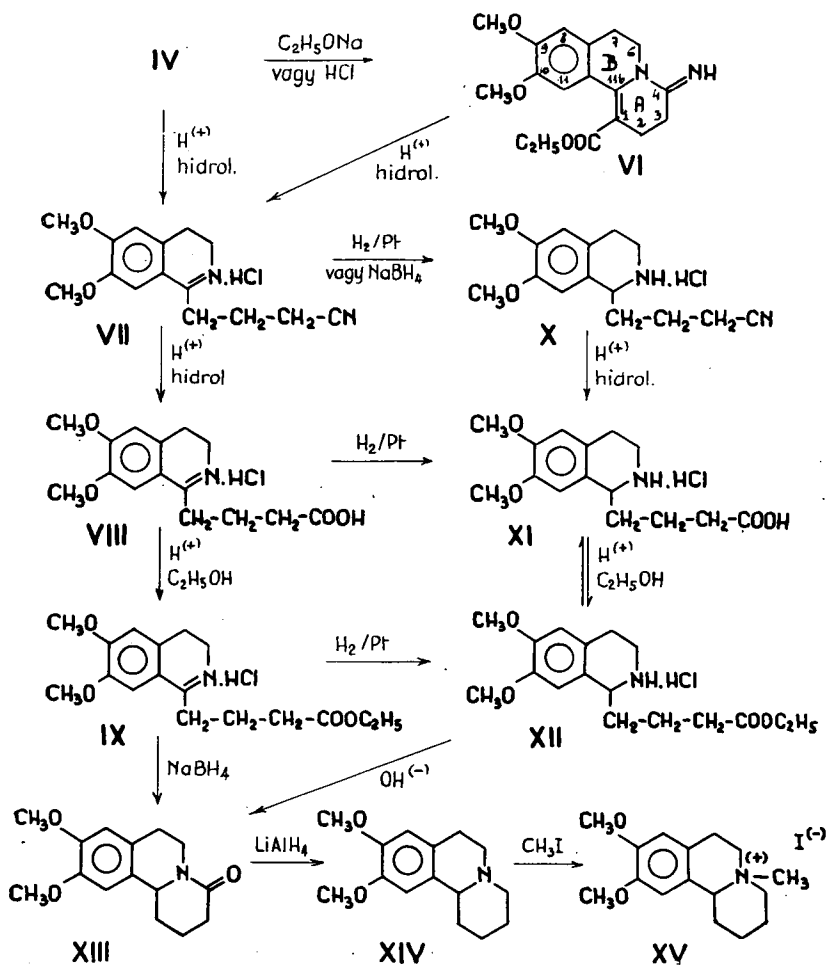
IR ν_{NH} (monomer): 3300 cm^{-1} ; $\nu_{\text{C=O}}$ (konjugált észter): 1675 cm^{-1} ; $\nu_{\text{C=N}}$ (amidin): 1615 cm^{-1} ; $\nu_{\text{C—O}}$ (észter és metoxi-csoportok): $1290, 1275, 1240, 1210, 1165, 1135 \text{ cm}^{-1}$.



8. ábra

NMR δ_{CH_3} (etil, 3 H), triplett: 1.13 ($J=7 \text{ Hz}$); δ_{CH_2} (4H, „A” gyűrű), szingulett: 2.67; δ_{ArCH_2} (2H, „B” gyűrű), triplett: 2.83 ($J=6 \text{ Hz}$); δ_{NCH_2} (2H, „B” gyűrű), triplett: 3.84 ($J=6 \text{ Hz}$); δ_{OCH_3} (3—3H), szingulett: 3.83 és 3.92; δ_{CH_2} (etil, 2H), kvartett: 4.12 ($J=7 \text{ Hz}$); δ_{ArH} (1H, 8-as), szingulett: 6.73; δ_{ArH} (1H, 11-es), szingulett: 6.98 ppm.

Mind a mono(ciano-etil)-származék (IV), mind pedig a belőle ciklizációval létrejött amidin (VI) savas hidrolízissel mélyreható szerkezeti változást szenved. Megegyezésben az 1-(etoxikarbonil-metilén)-tetrahydro-izo-kinolinnal (Ia) és metilén szénatomján alkilcsoporttal szubsztituált származékaival, savas hidrolíziskor az etoxikarbonil-csoport eliminálódik. A mezomer enamín szerkezetet stabilizáló etoxikarbonil-csoport lehasadása következtében a tautomer egyensúly az exociklusos kettőskötésű forma kizárólagos előfordulásának megfelelő állapot felől eltolódik az endociklusos kettőskötésű 3,4-dihidro-izo-kinolin forma irányába. A reakció körül-



9. ábra

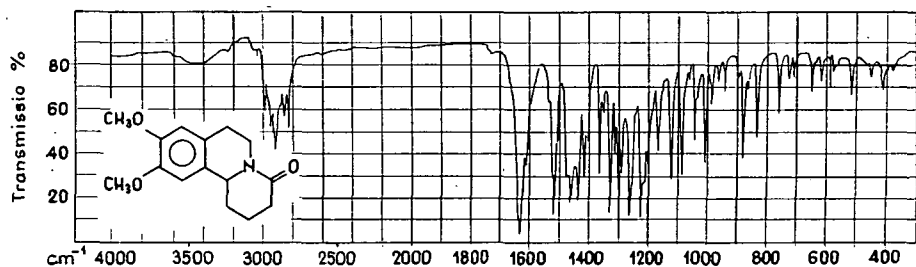
ményeitől (hőfok, reakcióhő) és a reakcióelegy feldolgozásmódjától (lásd: kísérleti rész) függően a mono(ciano-etil)-addukt (IV) hidrolízisével különböző 1-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin származékokhoz (VII–IX) jutottunk. A szerkezetek kémiai és spektroszkópai módszerekkel történő megállapítása, valamint az e vegyületek között fenálló genetikai összefüggések tisztázásával lehetőség nyílt

arra, hogy a hidrolitikus átalakítás során a VI—IX származékok valamelyikének képződési arányát megnöveljük. Az izolált termékek szerkezetéről és a közöttük fennálló kapcsolatokról a 9. ábra, fontosabb, a feltételezett szerkezetet igazoló spektrumadataikról az 1. táblázat nyújt áttekintést.

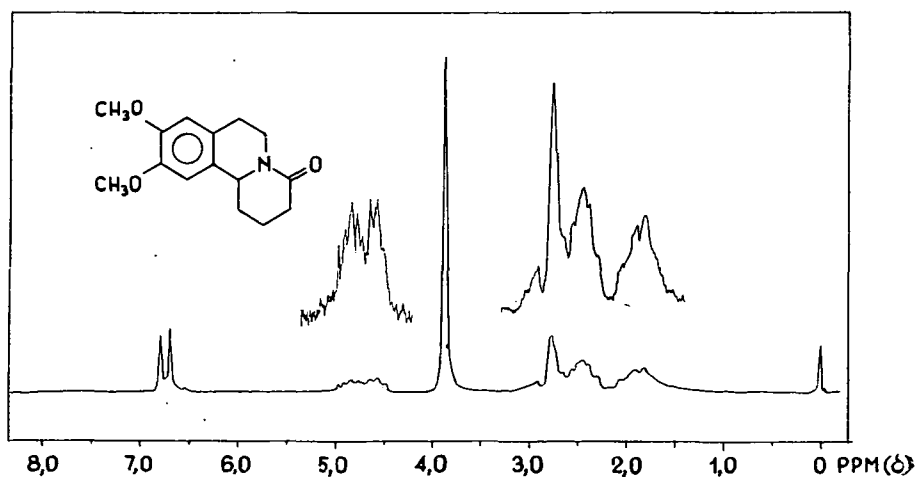
A képlettáblázatban közölt reakcióúton előállított XII vegyület [1—(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid] lúgos oldatából éteres extrakcióval neutrális karakterű anyag izolálható, melynek XIII szerkezetét az elemi összetétel és a spektroszkópai adatok egyaránt alátámasztják. Keletkezése a δ -helyzetű amino- és etoxikarbonil-csoportok között végbemenő intramolekuláris kondenzációval értelmezhető. A XIII-as termék egy lépésben is képződik, ha az 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolint (IX bázist), vagy hidrogén-kloridját nátrium-bór-hidriddel redukáljuk. Utóbbi módszer megegyezésben mások korábbi tapasztalataival [7—9] igen előnyös hasonló jellegű átalakítások megvalósítására.

A XIII szerkezetet bizonyító spektrumadatok (10. és 11. ábra) a következők. IR-spektrum: 1635 cm^{-1} ; amid-I sáv. A XIII prekuzóira, vagyis a XII ill. IX izo-kinolin-észterekre jellemző, s az észter-, NH-, ill. C=N-csoportoktól származó sávok nem jelentkeznek.

NMR spektrum: δCH_2 (1, 2, 3, 7 és az egyik 6-os, 9H): 90—190 Hz (összeolvadt multipllett); δOCH_3 (9, 10), szingulett: 3.84 ppm (6 H); δCH (11b) és δCH_2 (6-os



10. ábra



11. ábra

1. táblázat
A VII—IX vegyületeknek a szerkezetbizonyítás szempontjából
döntő spektroszkópai adatai

Vegyület		VII	VIII	IX
Az IR sávok frekvenciája cm^{-1} -ben (KBr pasztillában)	$\nu\text{N}+\text{H}$	3100—2400	3300—2300 ^a	3100—2400
	$\nu\text{C}=\text{N}$	2240	—	—
	$\nu\text{C}=\text{O}$ (sav)	—	1735	—
	$\nu\text{C}=\text{O}$ (észter)	—	—	1700
	$\nu\text{C}=\text{N}^+$	1665	1650	1650
	$\beta\text{N}+\text{H}$	1570	1560	1550
	$\nu\text{C}-\text{O}$	1300, 1290, 1280, 1230	1300, 1285, 1275, 1220, 1210,	
	$\nu\text{C}_{\text{Ar}}\text{C}_{\text{Ar}}$	1160, 1070 1615, 1520	1150, 1070 1605, 1505	1590, 1520, 1490
Az NMR jelek kémiai eltolódása (δ), ppm-ben ($\delta_{\text{TMS}}=0$) CDCl_3 -as (VII és IX) ill. D_2O -s (VIII) oldatban	δCH_3 (etil, 3 H)	—	—	1,25 triplett ($J=7\text{ Hz}$)
	δCCH_2 (2H)	$\sim 2,1$ multiplett	$\sim 2,2$, multiplett	$\sim 2,15$, multiplett
	$\delta\text{CH}_2\text{CN}$ (2H)	$\sim 2,55$, triplett	—	—
	$\delta\text{CH}_2\text{CO}$ (2H)	—	2,75, triplett ($J=6\text{ Hz}$)	2,60, triplett ($J=6\text{ Hz}$)
	$\delta\text{CH}_2\text{C}$ (4H)	$\sim 3,3^b$	$\sim 3,25^b$	$\sim 3,2^b$
	δNCH_2 (2H)	$\sim 3,8$ triplett ^c	4,05, triplett ^c	$\sim 3,9$, triplett ^d
	δOCH_3 (6H)	3,90 és 3,95 ^e	4,00 és 4,10 ^e	4,03
	δCH_2 (etil, 2H)	—	—	4,15, kvartett ^d
	$\delta\text{Ar H}$ (2H)	7,20 és 7,50 ^e	7,23 és 7,52 ^e	6,95 és 7,65 ^e

a. A νOH (sav) sávval összeolvadva.

b. Két triplett összeolvadva.

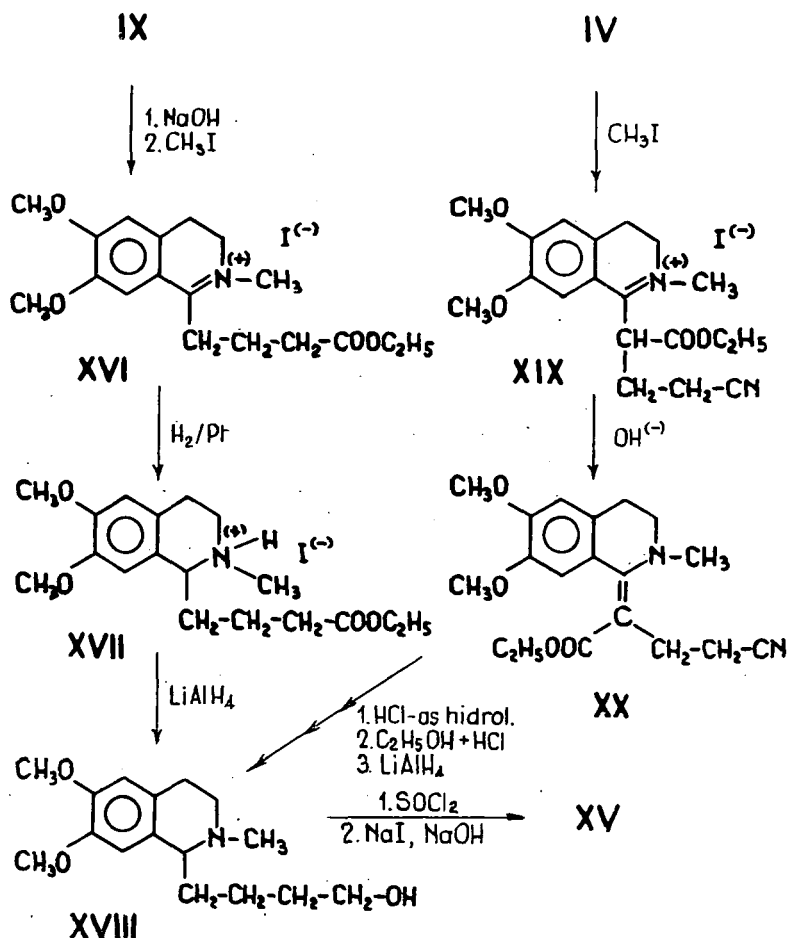
c. δOCH_3 jelekkel összeolvadva.

d. Egymással és a δOCH_3 jellel összeolvadva.

e. Két szingulett.

egyik H): 260—310 Hz (összeolvadt multipliett); δ_{ArH} (8, 11), szingulett: 6.60 és 6,67 ppm (1—1H).

A XIII vegyület szerkezetét bizonyítja továbbá az a tény is, hogy lítium-alumínium-hidrides redukciójával, ill. azt követő metilezéssel a CHILD és PYMAN [10] által más úton már előállított 9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-hidrokloridhoz (XIV) ill. metojodidhoz (XV) jutottunk.



12. ábra

Fenti vizsgálatokat kiegészítve a kvaterner 1-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolizinium-sókból (XVI, XIX) „fordított” úton is elkészítettük a hidrogénezett benzo-kinolizin kvaterner só (XV). Az átalakítás reakciósorozatáról a 12. ábra nyújt áttekintést.

Kísérleti rész

1. Az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin reakciója akril-nitrillel

a. Ia → IV

18 g (0,065 mól) 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (Ia) 15 ml (12 g, 0,226 mól) akril-nitriles oldatát 3 órán át vízfürdön visszafolyatjuk. Az akril-nitril felesleget csökkentett nyomáson lepároljuk, a visszamaradó vöröses barna olajat 30 ml éterrel elkeverjük és lehűtjük. Az akril-nitriles addukt állás közben kristályosan kiválik. A nyers terméket (21 g) éterben (500 ml) oldjuk, derítés után az oldatot 40 ml-re betöményítjük. Az oldatból 17,3 g (80,6%) világossárga kristályos termék nyerhető. Olvadáspontja elhúzódó: 96–99 °C.

Analízis $C_{18}H_{22}N_2O_4$ (330,20):

Számított: C: 65,41 %, H: 6,71 %, N: 8,48 %

Talált: C: 65,33 %, H: 6,76 %, N: 8,34 %

Más kísérletek során ettől eltérő, változatosan (91–93, 98–99, 98–102, 102–104, 104–106 °C) olvadó termékek voltak izolálhatók. Elemi analízisértékük az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinra számított értéknek megfelelőnek bizonyultak. Vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálat alapján különbséget tenni közöttük nem tudtunk. (Adsorbens: szilikagél; futtató oldószer: benzol-metanol 6:4 elegye; $R_f=0,4$). A magasabb olvadáseértéket mutató anyagoknál állás közben olvadáspont-csökkenés volt észlelhető.

Spektroszkópiai vizsgálatok alapján (lásd 000 old.) a termék az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-1,2,3,4-tetrahidro-(IVa) és az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilén)-3,4-dihidro-6,7-dimetoxi-izo-kinolin (IVb) egyensúlyi elegyből állónak tekinthető.

b. Ia → V

9,5 g (0,0343 mól) 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin 20 ml (16 g, 0,3 mól) akril-nitriles oldatát 7 órán át vízfürdön hevítjük. Lehűtve az oldatból 12 g kristályos termék izolálható. A kristályos terméket 20 ml forró etanolba visszük, a nem oldódó anyagot szűrjük (5 g, op.: 164 °C). Az etanolos oldatból lehűtve 7 g, világossárga 100–104 °C-on olvadó anyag válik ki. Ismételten kristályosítva (10 ml) etanoból op.: 105–107 °C. Álláskor az op.: 98–100 °C-ra esik vissza. Analízis adatai az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinra (IV) megfelelő.

A 164 °C-on olvadó termék 170 ml forró etanolos oldatából lehűléskor 3,1 g, 166–167 °C-on olvadó anyag izolálható. Fehér por. Analízis adatai az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-1,2'-cianoetil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinra (V) megfelelő.

Analízis $C_{21}H_{25}N_3O_4$ (383,23):

Számított: C: 65,75 %, H: 6,57 %, N: 10,96 %.

Talált: C: 65,47 %, H: 6,22 %, N: 10,84 %.

2. 1-Etoxikarbonil-3,4,6,7-tetrahidro-4-imino-9,10-dimetoxi-2H-benzo[a]kinolin (VI)

a. Bázis-katalízissel IV → VI

0,8 g nátrium 20 ml száraz etanolos oldatához 3,3 g (0,01 mól) 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (IV) 15 ml eta-

nos oldatát csepegtetjük a reakcióelegy állandó rozogatása közben. A reakcióelegyet 2 órán át szobahőmérsékleten állni hagyjuk, majd vákuumban bepároljuk. A párolási maradékot 50 ml jeges vízben oldjuk és háromszor 30 ml benzollal extraháljuk. (A vizes oldat feldolgozását lásd alább).

A benzolos oldatot vízzel (kétszer 15 ml) mossuk, majd háromszor 80 ml 0,25 n ecetsavval extraháljuk. Az ecetsavas oldatot kálium-hidroxiddal lúgosítjuk. A kiváló kristályos terméket szűrjük, vízzel mossuk és szárítás után éterből (160 ml) kristályosítjuk. Halványsárga, tűs kristályok. 1,5 g, 45%. Op.: 128–129, 5 °C.

Analízis $C_{18}H_{22}N_2O_4$ (330,19):

Számított: C: 65,41%, H: 6,71%, N: 8,48%.

Talált: C: 65,84%, H: 6,87%, N: 8,66%.

A vizes oldatot szobahőmérsékleten 1 napi állás után derítjük, majd sósavval megsavanyítva vákuumban bepároljuk. A párlási maradékot kevés etanollal felveszszük, a nátrium-kloridot kiszűrjük és újra bepároljuk. Etanos oldatából éter hozzáadására 1 g 166–168 °C-on olvadó világossárga kristályos anyag válik ki, amely az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propiliden)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin savas hidrolízisével kapott 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloriddal (VII) megegyező, azzal olvadáspont-depressziót nem adó anyag.

b. Sav-katalízissel IV → VI

9,9 g (0,03 mól) 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propiliden)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint (IV) 50 ml 10%-os sósavoldattal 30 percig forraljuk, majd az oldatot vákuumban bepároljuk. A szárazra szivatást etanollal háromszor megismételjük, végül a maradékot 10 ml etanolban oldjuk. Az alkoholban nem oldódó ammónium-kloridot kiszűrjük (0,3 g). Az alkoholos oldatból éter hozzáadásra további 0,2 g ammónium-klorid válik ki. Az alkohol-éteres oldatból állás után 4,5 g 172–186 °C hőmérsékleten elhúzódva, bomlás közben olvadó kristályos anyag izolálható. (Az anyalág feldolgozását lásd alább). Mivel az olvadáspont ismételt átkristályosítás után is kb. 10 °C intervallumban elhúzódó maradt, ezért 2 g anyag vizes oldatát 30%-os kálium-hidroxid-oldattal meglúgosítjuk. Lúgosítás hatására az oldatból tűs kristályok válnak ki. Ennek 300 ml éteres oldatát 90 ml-re bepárolva 1,2 g 128–129 °C-on olvadó, világossárga tűs kristályok izolálhatók. Ismételt kristályosítás után az op.: 128–129,5 °C. Az 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propiliden)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin nátrium-etilátos kezelésével kapott 1-etoxikarbonil-3,4,6,7-tetrahidro-4-imino-9,10-dimetoxi-2H-benzo[a]kinolizinnel (VI) megegyező, azzal keverve depresszió nélkül olvad. Analízis adatai is azzal egyezők:

Analízis $C_{18}H_{22}N_2O_4$ (330,19):

Számított: C: 65,41%, H: 6,71%, N: 8,48%.

Talált: C: 65,63%, H: 6,77%, N: 8,57%.

Sósavas sója (VI.HCl) (etanol-éterből) tűs kristályok, op.: 200–201 °C (bomlással). A nátrium-etilátos ciklizációval nyert amidin-hidrokloriddal (200–201 °C) megegyező.

A fenti éteres anyalág bepárlásával további 0,2 g amidin (VI) (op.: 127–129 °C) izolálható. Az éter bepárlása után, rosszul kristályosodó olaj marad vissza. Sósavas sója 166–169 °C-on olvad (0,3 g). A termék a más körülmények között nyert 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloriddal (VII) egyező.

A vizes anyalág teljes bepárlása után nem kristályosodó gyanta marad vissza. Savas hidrolízisével 3,5 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid képződik. (A kísérleti körülményeket lásd 4. b pont alatt).

3. Az 1-etoxikarbonil-3,4,6,7-tetrahidro-4-imino-9,10-dimetoxi-2H-benzo[a]kino-
lizin-hidroklorid (VI.HCl) savas hidrolízise (VI→VII, VIII, IX)

0,5 g amidin-hidroklorid (VI.HCl) 15 ml 10%-os sósavas oldatát 6 órán át visszafolyáson tartjuk. Az oldat bepárlása után a maradékot kevés etanollal felvesz-
szük, a nem oldódó ammónium-kloridot kiszűrjük. Az alkoholos oldathoz étert
adva a hidrolízis során képződött összes ammónium-klorid eltávolítható. Az oldat-
ból további éter hozzáadására 0,2 g 191—3 °C-on bomlással olvadó termék izolál-
ható, mely etanol-éterből kristályosítva 193—5 °C-on bomlással olvad. A termék az
1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin(IV)
hidrolízisével kapott 1-(3-karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidro-
kloriddal (VIII) (op.: 194—6 °C) megegyező.

Az alkohol-éteres anyalúgot szárazra pároljuk. A maradékhoz 4 ml acetont
adva felmelegítjük és szűrjük. Az acetonban nem oldódó anyag (0,1 g) 160—164 °C-on
olvad. Etanol-éterből kristályosítva op.: 167—169 °C. Az 1-(3-ciano-propil)-6,7-
-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloriddal (VII) egyező anyag. Az acetonos
oldatból 0,3 g 125—126 °C-on olvadó 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-
-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (IX) nyerhető ki. Fehér tűs kristályok.

4. 1-(1-Etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-ki-
nolin (IV) savas hidrolízise

a. 1-(3-Ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (VII)
(IV→VII)

13,2 g 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-
-kinolin (IV) 65 ml 2 n sósavas oldatát forraljuk egy órán keresztül. A narancssárgás
oldatot derítjük, majd vákuumban (kb. egy óra alatt) szárazra pároljuk. A szárazra
párolást kétszer 10 ml etanollal megismételjük. A visszamaradó anyagot kb. 20 ml
etanolban felvesszük, a nem oldódó ammónium-kloridot (0,5 g) szűrjük. Az alko-
holos oldatot ismét bepároljuk és az ammónium-klorid eltávolítása céljából absz.
etanolban oldjuk és az oldathoz étert adunk: A kivált anorganikus só tisztelemmel el-
távolítjuk. Az oldathoz enyhe zavarosodásig étert adunk és állni hagyjuk. A kristályo-
kat szűrjük, etanolos éterrel mossuk. A 4,7 g, 160—164 °C-on olvadó termék olva-
dáspontja ismételt kristályosítással (etanol-éterből) 168—169 °C-ra emelkedik. Hal-
ványsárga por. Analízise az 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-
-hidrokloridra (VII) megfelelő.

Analízis $C_{15}H_{15}ClN_2O_2$ (294,63):

Számított: C: 61,09%, H: 6,49%, Cl: 12, 03%, N: 9,51%

Talált: C: 60,98%, H: 6,46%, Cl: 11,98%, N: 9,29%

A fenti sósavas sóból felszabadított bázis petroléterből kristályosítva 83—84 °C-
on olvad.

Analízis: $C_{15}H_{18}N_2O_2$ (258,16):

Számított: C: 69,72%, H: 7,02%, N: 10,85%.

Talált: C: 69,79%, H: 7,27%, N: 10,98%.

b. 1-(3-Karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII) és
etilésztere (IX) (IV→VIII, IX)

Az a. pontban leírt reakció során képződött 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-
-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid izolálása után visszamaradó alkohol-éteres anya-
lúgból további egységes terméket nem sikerült kinyerni. Ezért az anyalúgot bepárol-
juk, 25 ml 10%-os sósavval elegyítve 6 órán át visszafolyáson tartjuk, majd vákuum-
ban szárazra pároljuk. A szárazra párolást etanollal többször megismételjük. A visz-

szamaradó anyagot etanolban felvesszük (20 ml) és az ammónium-klorid (0,92) kiszűrése után az alkoholos oldatot éterrel elegyítjük. Az oldatból álláskor 3,3 g 192—4 °C-on bomlással olvadó anyag válik ki. Etanolból ismételtlen kristályosítva 197—198 °C-on bomlással olvad. Világossárga kristályok. Az analízis az 1-(3-karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridra (VIII) megfelel.

Analízis $C_{15}H_{20}ClNO_4$ (313, 63):

Számított: C: 57,39%, H: 6,42%, Cl: 11,36%, N: 4,46%.

Talált: C: 57,63%, H: 6,57%, Cl: 11,39%, N: 4,21%.

A fenti anyag kinyerése után az alkohol-éteres anyalúgot bepároljuk és a maradékot acetonban oldjuk (50 ml). Az acetonos oldatot (kevés nem oldódott anyagot tartalmaz) derítjük és 15 ml-re betöményítjük. Álláskor tús kristályos anyag válik ki. Szűrjük (2,5 g), tús kristályok. Op.: 118—123 °C. Anyalúgból még 0,5 g hasonló olvadáserőtelű kristály nyerhető. Acetonból ismételtlen kristályosítva 127—128 °C-on olvad. Fehér tűk. Az analízis 1/2 molekula kristályvizet tartalmazó 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridra (IX) megfelel.

Analízis $C_{17}H_{24}ClNO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ (350,66):

Számított: C: 57,32%, H: 7,18%, Cl: 10,11%, N: 3,99%.

Talált: C: 57,82%, H: 7,67%, Cl: 9,87%, N: 3,99%.

A fenti sóból felszabadított és éter-petroléterből kristályosított bázis (IX-bázis) 73—74 °C-on olvad.

Analízis $C_{17}H_{23}NO_4$ (305,19):

Számított: C: 66,84%, H: 7,59%, N: 4,59%.

Talált: C: 66,54%, H: 7,49%, N: 4,71%.

Hidrokloridja (acetonból) előbb 109—114 °C-on olvad. Ismételt kristályosítás után 128 °C-on olvadó tús kristályok.

5. 1-(3-karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (XI)

a. VIII → XI

1 g 1-(3-karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII) 10 ml 90%-os alkoholos oldatát 0,09 g előhidrált Adams-féle PtO_2 katalizátor jelenlétében hidrogénezzük légköri nyomáson, szobahőmérsékleten. A számított mennyiségű (77 ml) hidrogén felvétele után (20 perc) a reakcióelegyet még 10 percig rázatjuk, majd szokásos módon feldolgozzuk. A bepárlás után visszamaradt kristályos anyagot (1 g) etanolból kristályosítva 212 °C-on olvad.

Analízis $C_{15}H_{20}ClNO_4$ (315,64):

Számított: C: 57,02%, H: 7,02%.

Talált: C: 57,18%, H: 7,10%.

b. X → XI

0,4 g 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (X) 10 ml 10%-os sósavas oldatát 6 órán át visszafolyatjuk. Az oldatot vákuumban szárazra pároljuk és a maradékot etanolban felvesszük. A képződött ammónium-kloridtól kissé zavaros oldatot derítjük, majd az oldatot betöményítjük. 0,3 g 212 °C-on olvadó kristályos termék izolálható, amely az a. pontban kapott anyaggal keverve depresszió nélkül olvad.

c. XII → XI

A fenti folyamatokban képződött termékkel minden tekintetben egyező, azzal

olvadáspont-depressziót nem mutató anyag nyerhető az 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (XII) savas hidrolízisével. Op.: 212°, termelés 95%.

6. 1-(3-Etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (XII)

a. IX → XII

6 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (IX) 60 ml alkoholos oldatát 0,1 g Adams-féle PtO_2 katalizátor jelenlétében, szobahőmérsékleten, légköri nyomáson hidrogénezzük. A számított hidrogén felvétele után a reakcióelegyet még 20 percig rázatjuk. A katalizátort kiszűrve az oldatból 5 g 173—175°C-on olvadó kristályos anyag nyerhető. Ismételt kristályosítás után (etanolból) op.: 175—176°C. Fehér, tűs kristályok.

Analízis $\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{ClNO}_4$ (343,68):

Számított: C: 59,35%, H: 7,62%.

Talált: C: 59,61%, H: 7,64%.

b. XI → XII

1,4 g 1-(3-karboxi-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (XI) 20 ml száraz etanolos szuszpenzióját jégűtés közben száraz sósavgázzal telítjük. A sósavgáz bevezetése közben az anyag teljesen oldatba megy. Az oldat éjjelen át jégszekrényben áll, majd vákuumban bepároljuk. A visszamaradó anyag etanolból kristályosítva 174—6°C-on olvad és az a. pontban leírt úton nyert anyaggal keverve nem mutat depressziót.

7. 1-(3-Ciano-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (X)

a) 2 g 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (VII) 20 ml 90%-os alkoholos oldatát Pt-katalizátor jelenlétében hidrogénezzük. 1 mól hidrogén felvétele után a redukálást megszakítjuk és az oldatot a szokásos módon feldolgozzuk. 1 g 187—188°C-on olvadó termék izolálható.

Analízis $\text{C}_{15}\text{H}_{21}\text{ClN}_2\text{O}_2$ (296,65):

Számított: C: 60,67%, H: 7,13%, N: 9,44%.

Talált: C: 60,48%, H: 7,25%, N: 9,22%.

b) 0,8 g 1-(3-ciano-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid 10 ml metanol és 1 ml víz elegyéhez 20 perc alatt 0,4 g nátrium-bór-hidridet adagolunk a reakcióelegy állandó rázogatója közben. Az oldatot még 10 percig melegítjük, 100 ml vízzel elegyítjük és háromszor 20 ml éterrel extraháljuk. Szárítás után az étert desztilláljuk. A maradékot kevés etanolban oldjuk, az oldatot etanolos sósavval savanyítjuk és éter hozzáadásával kristályosítjuk. 0,3 g, az a. úton kapott termékkel depresszió nélkül 184—186°C-on olvadó anyag.

8. 4-Oxo-9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin (XIII)

a. XII → XIII

3 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (XII) 10 ml vizes oldatát nátrium-hidroxiddal lúgosítjuk, majd az oldatot háromszor 30 ml éterrel extraháljuk. Az éteres oldatot izzított nátrium-szulfáton szárítjuk. Néhány órai állás után az étert lepároljuk, majd vákuumban jól leszívátjuk. A visszamaradó olajos állományú anyagot száraz éterben oldjuk és hűtéssel kristályosítjuk. Összesen 1,5 g (66%) 93—94°C-on olvadó fehér kristályos anyag izolálható. Oldata neutrális, kb. 40 ml éter oldja. A visszamaradó nem kristályos anyag bázisos jellegű, éterben jól oldódik. A 93—94°C-on olvadó anyag analízise a 4-oxo-9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizinre (XIII) megfelelő.

Analízis $C_{15}H_{19}NO_3$ (261,16)

Számított: C: 68,92%, H: 7,33%, N: 5,36%.

Talált: C: 68,62%, H: 7,21%, N: 5,46%.

b. IX—XIII

0,8 g dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (IX) 4 ml metanolos oldatához 20 perc alatt részletekben 0,3 g nátrium-bór-hidridet adagolunk, a reakcióelegy gyakori összerázása közben. A reakcióelegyet ezután 30 percig melegítjük. Jeges hűtés közben 10 ml vízzel elegyítjük és éterrel (háromszor 20—20 ml) extraháljuk. Az egyesített éteres oldatot vízmentes nátrium-szulfáttal szárítjuk, majd az étert lepároljuk. A visszamaradó anyag (0,5 g) éterből kristályosítva 91—93 °C-on olvad. Ezzel megegyező termék képződik a IX-es anyag bázisából a fent leírt körülmények mellett végrehajtott kísérlettel. A kapott anyagok az a. pontban leírt termékkel keverve olvadáspont-depressziót nem adnak.

9. 9,10-Dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-hidroklorid (XIV. HCl)

0,8 g lítium-alumínium-hidrid 80 ml abszolút éteres szuszpenzióját 2 órán át kevertetjük. 10 perc alatt 1,4 g 4-oxo-9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin (XIII) 80 ml száraz éteres oldatát adagoljuk hozzá és a reakciókeveréket 3 órán át enyhe melegítés közben kevertetjük. Jeges hűtés közben a keveréket vizes metanollal bontjuk, majd szűrjük. A fém-hidroxidokból álló szüredéket kb. 100 ml éterrel mossuk. Az egyesített éteres oldatok bepárlása után visszamaradt szintelen olajat (1 g) 2 ml etanolban oldjuk és sósavas alkohollal savanyítjuk. Éter hozzáadására a nyers 9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-hidroklorid (XIV. HCl) sárga por alakjában válik ki. Olvadáspontja elhúzódó 222—226 °C. Irodalmi [10] op.: 235—237 °C. Etanol-éterből kristályosítva 225—227 °C-on bomlással olvad.

Analízis $C_{15}H_{22}ClNO_2$ (283,64):

Számított: C: 63,46%, H: 7,81%.

Talált: C: 63,21%, H: 7,96%.

10. 1-(1-Etoxikarbonil-3-ciano-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinium-jodid (XIX)

5,2 g (0,01575 mól) 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (IV) 20 ml benzolos oldatát 3,5 ml metiljodiddal elegyítjük. Az oldatot 12 órán át vízfürdőn visszafolyatjuk. Az oldat aljára lerakódó olajos termék fokozatosan megszilárdul. Szűrjük, acetonnal mossuk, 5,2 g (70%). Citromsárga kristályok, op.: 154 °C. Etanolból kristályosítva 154—155 °C-on olvad.

Analízis: $C_{19}H_{25}IN_2O_4$ (472,12):

Számított: C: 48,29%, H: 5,35%.

Talált: C: 48,40%, H: 5,62%.

11. 1-(1-Etoxikarbonil-3-ciano-propilidén)-2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (XX)

13 g (0,0257 mól) 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propil)-2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinium-jodidot (XIX) elporítjuk és kb. 15 ml vízbe szuszpendáljuk, majd 20 ml 15%-os nátrium-hidroxid-oldattal jól eldörzsöljük. Az anyag narancssárgára színeződik. Az így kapott masszát benzollal (180 ml) extraháljuk. A benzolos oldatot nátrium-szulfáton szárítjuk, majd vákuumban szárazra pároljuk. Narancssárga kristályok. 9,1 g (99%), op.: 144 °C. Éter, benzol, etanol oldja. Kristályosítva

etanolból 144—145 °C-on olvad. Hidrogén-jodiddal a 154—155 °C-on olvadó kiindulási anyaggá alakítható.

Analízis $C_{19}H_{24}N_2O_4$ (344,22):

Számított: C: 66,23%, H: 7,02%,

Talált: C: 66,39%, H: 6,93%.

12. 1-(3-Etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-2-metil-3,4-dihidro-izo-kinolinium-jodid (XVI)

5 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridból (IX) felszabadított bázis 30 ml acetonos oldatához 3 ml metil-jodidot adunk. Az oldat sárgára színeződik, majd abból kristályok válnak ki. Az oldatot 30 percig melegítjük. Lehűlés után 5 g világossárga, apró kristályok szűrhetők ki. Op.: 171 °C. Az anyalúgból bepárlás után további 0,8 g kristályos termék izolálható. Termelés 88%. 0,4 g 15 ml acetonból kristályosítva, op.: 171 °C.

Analízis $C_{18}H_{26}INO_4$ (447,11):

Számított: C: 48,31%, H: 5,86%,

Talált: C: 48,47%, H: 5,78%.

13. 1-(3-Etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidrojodid (XVII)

5,2 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-2-metil-3,4-dihidro-izo-kinolinium-jodid (XVI) 80 ml 90%-os etilalkoholos oldatát 0,1 g előhidrált ADAMS-féle PtO_2 katalizátor jelenlétében légköri nyomáson, szobahőmérsékleten hidrogénezzük. A számított mennyiségű hidrogén (kb. 280 ml) felvétele után (10 perc) a reakcióelegyet még 10 percig rázatjuk, majd a katalizátort kiszűrjük és az oldatot bepároljuk. A visszamaradó anyag jól oldódik etanolban, benzolban, acetonban. Kevés etanolban oldjuk és éter hozzáadásával kristályosítjuk. Op.: 114—120 °C. 5,2 g fehér kristályos anyag. Kétszer ismételt átkristályosítás után op.: 119—121 °C.

Analízis $C_{18}H_{28}INO_4$ (449,13):

Számított: C: 48,09%, H: 6,28%.

Talált: C: 47,69%, H: 6,36%.

14. 1-(4-Hidroxi-butil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (XVIII)

a. XVII → XVIII

4 g 1-(3-etoxikarbonil-propil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidrojodidból (XVII) felszabadított bázis (kristályosítása éterből nem járt eredménnyel), 80 ml száraz éteres oldatát 1,5 g lítium-alumínium-hidrid 80 ml absz. éteres szuszpenziójához adagoljuk (20 perc). A szilárd anyag csomósan összeáll. A reakciókeveréket három órán át enyhe forralás mellett kevertetjük, majd jeges vizes hűtés közben metanol-víz eleggyel bontjuk. A fém-hidroxidokból álló csapadékot szűrjük, éterrel mossuk. Az egyesített éteres oldatot bepároljuk és a visszamaradó anyagot (2,5 g) 5 ml száraz éterben oldjuk. Hűtésre fehér kristályok válnak ki. 1,9 g, op.: 73—75 °C. Az olvadáspont ismételt kristályosítás után nem változik.

Analízis $C_{16}H_{25}NO_3$ (279,15):

Számított: C: 68,77%, H: 9,00%.

Talált: C: 68,73%, H: 9,15%.

Hidrokloridja etanol-éterből kristályosítva 131—134 °C-on olvad, higroszkópos.

b. XX → XVIII

9 g 1-(1-etoxikarbonil-3-ciano-propilidén) -6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (XX) 30 ml 8%-os sósavas oldatát 10 órán át visszafolyatjuk. Az olda-

tot vákuumban szárazra pároljuk. A szárazra párolást etanollal többször megismétljük. A visszamaradó anyagot etanolban felvesszük, az ammónium-kloridot kiszűrjük (1,2 g). Az etanolos oldatot ismét bepároljuk, majd a maradékot etanol-éterből kristályosítjuk. 2,2 g 197—198 °C-on olvadó termék válik ki. Az anyalúg bepárlása után a maradékot acetonban oldjuk. Olajos réteg elkülönülése közben 2,4 g 198 °C-on olvadó anyag válik ki. Etanolból kristályosítva az olvadáspontérték nem változik.

4 g fenti anyag 40 ml absz. etanolos oldatát jég-hűtés közben száraz sósavgázzal telítjük és az oldatot éjjen át jégsekrényben állni hagyjuk. Az oldatot vákuumban bepároljuk és a visszamaradó anyag aceton-éterből kristályosítva (3,2 g) 106—107 °C-on olvad. (Ismételt kristályosítás után az op.: 107—108 °C). Az így kapott anyag etanolos oldatát légköri nyomáson és szobahőmérsékleten platina katalizátor jelenlétében hidrogénezzük. 1 mól hidrogén felvétele után a hidrogénfogyasztás megáll. A reakcióelegy feldolgozása után a nyers terméket kristályosítás nélkül lítium-alumínium-hidriddel redukáljuk.

1 g lítium-alumínium-hidrid 50 ml száraz éteres szuszpenziójába visszük a fenti hidrogénezett nyers termékből felszabadított bázis (2,5 g) 80 ml éteres oldatát. A reakcióelegyet 2 órán át melegítés közben kevertetjük, majd hűtés közben víz-metanol eleggyel bontjuk. Az éteres oldatot bepárolva 2,2 g, 74—75 °C-on olvadó, vékonyréteg-kromatográfiailag egységes, és az a. pontban leírt módon kapott anyaggal megegyező, 1-(4-hidroxi-butil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (XVIII) nyerhető.

15. 9,10-Dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizin-metajodid (XV)

a. XIV → XV. „Direkt” kvaternerezés

0,55 g hexahidro-benzo-kinolizin-hidrokloridból (XIV. HCl) felszabadított bázis 4 ml acetonos oldatához feleslegben vett (0,5 ml) metil-jodidot adva, melegedés közben azonnal megkezdődik a metajodid kiválása. A reakcióelegyet egy napig szobahőmérsékleten tartjuk, majd szűrjük. A nyers termék (0,8 g) világossárga por. Háromszor 2 ml acetonnal mossuk. Op.: 230—235 °C. Irodalmi [10] op.: 236 °C.

Analízis $C_{16}H_{24}INO_2$ (389,1):

Számított: C: 49,35%, H: 6,21%, I: 32,61%.

Talált: C: 49,22%, H: 6,39%, I: 32,84%.

b. 1-(4-Hidroxi-butil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinből XVIII → XV. „Fordított” kvaternerezés

2,18 g 1-(4-hidroxi-butil)-6,7-dimetoxi-2-metil-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint hűtés közben 3,5 ml tionil-kloriddal elegyítjük, majd 30 percen át melegítjük. A tionil-klorid felesleget vákuumban lepároljuk. A szárazra párolást benzollal többször megismétljük. A termék benzolban is jól oldódik. (Kristályosítása nem járt eredménnyel).

A kapott nyers terméket 10 ml acetonban oldjuk. Hozzáadunk 3,1 ml 10%-os nátrium-hidroxidot tartalmazó metanolt. A kivált csapadékot szűrjük és a szűrletet 1,17 g nátrium-jodid 5 ml acetonos oldatával elegyítjük. Néhány perc múlva megindul a kristálykiválás. Egy napi állás után a kristályokat szűrjük. 2,9 g, drappos kristályok. Kevés (2 ml) acetonnal mossuk. Op.: 226—232 °C (elhúzódó). Az anyalúg bepárlódása után még 0,15 g az előbbivel egyező tulajdonságú termék nyerhető. A kapott termék a XIV → XV „direkt” úton előállított anyaggal op.-depressziót nem mutat.

Összefoglalás

Vizsgáltuk az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin akril-nitril adduktjának (IV) átalakulásait. Megállapítottuk, hogy a mono(ciano-etil) vegyület (IV) híg vizes sósavval rövid ideig melegítve gyűrűzárással benzo-kinolizin származékká (VI) alakul. Erélyesebb savas hidrolízissel 1-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin származékká alakul. Az így kapott 1-(3-etoxikarbonil-propil)-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid katalitikus hidrogénezésével előálló tetrahidro-izo-kinolin-származék (XII) lúgos közegben keto-kinolizin-származékká (XIII) ciklizál. Ennek lítium-alumínium-hidrides redukálása 9,10-dimetoxi-1,2,3,4,6,7-hexahidro-11bH-benzo[a]kinolizint (XIV) eredményez. Utóbbi vegyület metojodidját (XV) „fordított” úton is szintetizáltuk.

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Lakosné, Dr. Láng Kornéliának és Dr. Bartókné Bozóki Gizellának a mikroanalízisek elvégzéséért. Szügyi Lászlónak a nyújtott technikai segítségét köszönik meg.

IRODALOM

- [1] KÓBOR J.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1967, 51.
- [2] KÓBOR J.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1970, 197.
- [3] HAMILTON, E. E. P., ROBINSON, R.: J. Chem. Soc. 109, 1029, (1916).
- [4] SZMUSZKOVICZ, J.: Advances in Organic Chemistry (Method and Results). Vol. 4. Enamines 1—115. J. Wiley Sons, N. Y. London 1963.
- [5] OPENSHAW, H. T., WHITTAKER, N.: J. Chem. Soc. 1961, 4939.
- [6] KISS P., TAKÁCS K., HARSÁNYI K., KORBONITS D.: Az 1-ciano-metil-3,4-dihidro-izo-kinolin származékok. Előadás, Magyar Kémikusok Egyesülete Szerves Kémiai Konferencia, Szeged, 1969, VIII. 21—23
- [7] LEONARD, N. J., BEYLER, R. E.: J. Am. Chem. Soc. 70, 2298, 1948.
- [8] LEONARD, N. J., BEYLER, R. E.: J. Am. Chem. Soc. 72, 1316, 1950.
- [9] BIJAN PRASUN DAS, AHINDRA CHANDRA DAS GUPTA, SIBANI SANKAR CHAKRAVORTI, U. P. BASU: Indian J. Chem. 7, 674, 1969.
- [10] CHILD, R., PYMAN, F. L.: J. Chem. Soc. 1931, 36.

ИССЛЕДОВАНИЕ АДДУКТА 1-(ЭТОКСИКАРБОНИЛА-МЕТИЛЕНА)-6,7-ДИМЕТОКСИ-1, 2, 3, 4-ТЕТРАГИДРО-ИЗО-КИНОЛИНА АКРИЛА-НИТРИЛА

Е. Кобор и П. Шохар

Авторы наблюдали превращения аддукта (IV) 1-(этоксикарбонила-метилена)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидро-изо-кинолинаакрила-нитрила. Они определили, что нагревая не долго соединение (IV) моно (цианозиль) жидкой водяной соляной кислотой при закрывании кольца, превращается в дериват (VI) бензо-кинолизина. При более сильной кислотной гидролизе превращается в дериват 1-замещённый-6,7-диметокси-3,4-дигидро-изо-кинолина. Дериват, тетрагидро-изо-кинолина (XII) полученный с каталитическим гидрированием гидроклорида 1-(3-этоксикарбонила-пропила)-дигидро-изо-кинолина, полученного вышеописанным путём, в щелочной среде циклизуется в дериват keto-кинолизина (XIII). Литинистая-алюминиевая-гидридная редукция этого даст в результате хинолизин 9, 10-диметокси-1, 2, 3, 4, 6, 7-гексагидро-11bH-бензо (a) кинолизин (XIV). Метоиодид последнего соединения (XV) синтезировали и „обратным” путём.

UNTERSUCHUNG DES AKRYL-NITRIL-ADDUKTS DES 1-(AETHOXYKARBONYLMETHYLEN)-6,7-DIMETHOXY-1, 2, 3, 4-TETRAHYDRO-ISOCHINOLIN

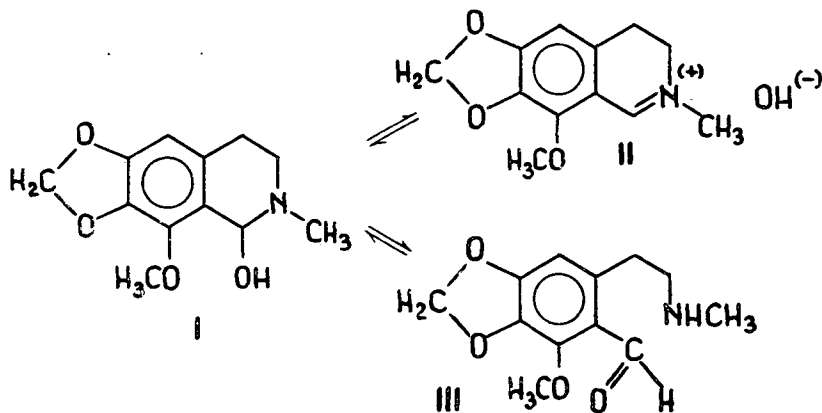
J. Kóbor und S. Sohár

Untersuchung der Umwandlungen des Akryl-nitril-Addukts des 1-(Aethoxykarbonyl-methylen-6,7-dimethoxy-1, 2, 3, 4-tetrahydro-isochinolin (IV) ergab, dass die Mono (Cyanoethyl)-Verbindung (IV) nach kurzfristiger Erwärmung mit verdünnter Salzsäure unter Ringschluss in ein Benzo-chinolizinderivat (VI) übergeht. Bei energischerer Säurehydrolyse erfolgt Umwandlung in 1-substituiertes 6,7-Dimethoxy-3,4-dihydro-isochinolin. Das durch katalytische Hydrogenisierung des so erhaltenen 1-(3-Aethoxykarbonyl-propyl)-dihydro-isochinolin-hydrochlorid resultierende Tetrahydro-isochinolin-Derivat (XII) zyklisiert in alkalischem Medium zu Keto-chinoizin (XIII), dessen Reduzierung mit Lithium-aluminium-hydrid 9,10-Dimethoxy-1, 2, 3, 4, 6, 7-Hexahydro-11bH-benzo[a]chinoizin (XIV) ergibt. Das Methojodid der letzteren Verbindung (XV) wurde auch auf „umgekehrtem“ Wege synthetisiert.

ADATOK A 2-SZUBSZTITUÁLT-6,7-DIMETOXI-3,4-DIHDRO-IZO-KINOLINOK PSZUDOCIANIDJAINAK KÉMIAJÁHOZ

Írta: KÓBOR JENŐ és NAGY PÁL

Ismeretes, hogy a heterociklusos kvaterner ammónium-sók számos nukleofil reagens hatására a nitrogénnel szomszédos szénatomon addíciós átalakulásra készíthetők. A képződő termékekben a nukleofil csoport kicserélésére is több példa ismert [1—5]. Mivel a folyamat geminális bifunkciós terméket eredményez, annak stabilitását, valamint a kicserélődési folyamat reverzibilitását a nukleofil csoport jellege döntően befolyásolja. Bár a fent jelzett folyamatokban keletkező termékek szerkezetét és kémiai sajátosságait számos preparatív szerves kémiai és fizikai kémiai módszerrel alaposan tanulmányozták, a nukleofil átalakításokkal nyert anyagok szerkezeti viszonyaira vonatkozó vélemények eltérőek. Így a heterociklusos kvaterner ammónium-sókból alkáli-hidroxiddal felszabadítható bázisok szerkezetét illetően, általánosan az a nézet alakult ki, hogy e vegyületeknél a gyűrűs kvaterner ammónium-hidroxid, a pszeudobázisos aminokarbinol és a nyíltláncú aminoaldehid forma áll egymással egyensúlyban. Ennek alapján e vegyületcsoport egyik tipikus és legtöbbet vizsgált képviselőjét a kotarnint — amely a megfelelően szubsztituált 3,4-dihidro-izo-kinolinium-sókkal származásilag rokon —, mint az I, II, III szerkezeti képletekkel ábrázolható vegyületek egyensúlyi rendszerét tekintették.



E feltételezett egyensúlyi rendszerben az I az III formák egymással protoméria és elektroméria (tautoméria) viszonyban állnak, míg II és I-nek disszociált formája, ahol a disszociáció során keletkező mezomer kation — minthogy benne a pozitív töltés megoszlik a nitrogén és az 1-es helyzetű szénatom között — a hidroxilionnal kovalens kötést is képezhet [6—10].

Az utóbbi másfél évtizedben BEKE, SZÁNTAY és munkatársaik [11, 12] a kotarnin és vele analóg vegyületek körében sokirányú és mélyreható vizsgálatokat

folytattak. Kimutatták, hogy a feltételezett hármass rendszerben az aniotropia ($I \rightleftharpoons II$) és kationotropia ($I \rightleftharpoons III$) egymás ellen működő folyamatok. Minél polárisabb az aminokarbinolban a $C-OH$ kötés, annál kevésbé valószínű, hogy a hidrogén proton alakban gyűrűfelnyitás közben az oxigénről a nitrogénre vándorol. A pszeudobázisos aminokarbinolokban az egymás ellen ható erők figyelembevételével arra a meggyőződésre jutottak, hogy a feltételezett hármass tautomer rendszer csak sajátos szerkezeti adottságok és kísérleti körülmények között, ritka kivételként állhat elő. Így a különböző nukleofil reagensek hatására keletkező termékek gyűrűs szerkezetűek és a nukleofil reagensek hatására bekövetkező átalakulásokban is a gyűrűs forma vesz részt, vagy az I forma szubsztitúciója, vagy poláris közegben a mezomer kation (II) addíciós reakciója útján.

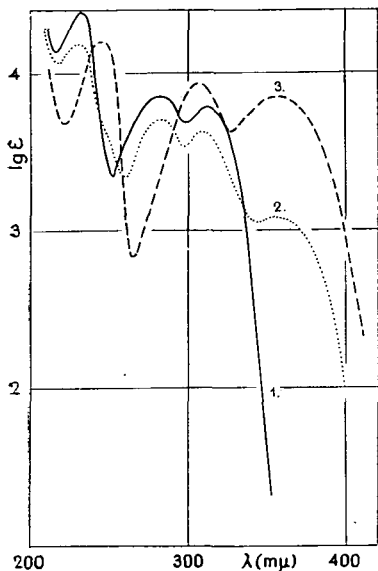
A 3,4-dihidro-izo-kinolinium-sók nukleofil reagensek hatására bekövetkező átalakulását tanulmányozva korábban vizsgáltuk a 2-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinium-sók és belőlük alkáli-cianidokkal képződő pszeudocianidok Grignard-reakciót, lítium-alumínium-hidrides redukciós és hidrolitikus átalakulásait. Az azometin kötésű szénatomon bekövetkező alkilcsoport addíció, illetve a cián \rightarrow alkil kicserélődés alapján, preparatív eszközökkel adatokat szereztünk a nitrogénhez kapcsolódó csoportnak az addíciós és kicserélődési folyamatokra gyakorolt hatására [13–15]. A 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridból kálium-cianid hatására keletkező 1-cián-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin származékából pedig a kalikotomin alkaloid elvileg új szintézisét dolgoztuk ki, amellyel a heterociklusos pszeudocianidok szintetikus célra történő alkalmazási lehetőségére mutatunk rá [13, 16].

Mint arra már utaltunk, a kvaterner 3,4-dihidro-izo-kinolinium-sóknál és más analóg heterociklusos rendszereknél a nukleofil reagensek hatására reverzibilisen képződő termékek szerkezetét széleskörűen tanulmányozták. HANTZSCH és KALB vezetőképes méréssel [3], DOBBIE és munkatársai [17], SKINNER és más szerzők [11, 18, 19, 20] ultraibolya spektroszkópiai vizsgálatokkal igazolták, hogy nem poláris oldószerben a nukleofil csoportot kovalensen kötő forma megmarad, vizes oldatban, vagy egyéb poláris oldószerben pedig a kovalens kötésű és abból disszociációval kialakult ionos formákból álló, egyensúlyi rendszer jön létre. Az egyensúlyinak az oldószer polaritásával és a nitrogénhez kapcsolódó szubsztituens elektronaffinitásával történő eltolódását is alaposan tanulmányozták. Ezek a vizsgálatok elsősorban a heterociklusos pszeudobázisos aminokarbinolok fentebb ismertetett szerkezeti problémák tisztázását célozták.

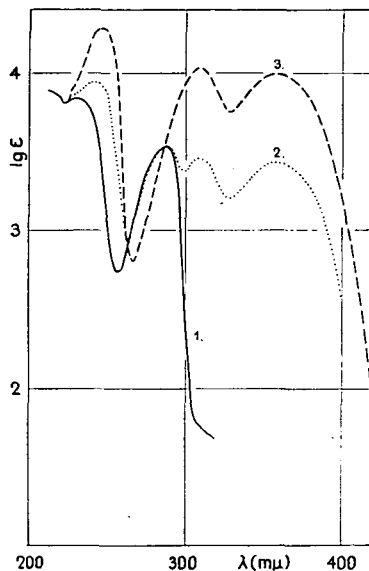
A pszeudocianidokra vonatkozóan, az említett egyensúly helyzetét befolyásoló kölcsönhatásokra, azok mértékére kevés adattal rendelkezünk. Ezért a pszeudocianidok preparatív célra történő felhasználása érdekében, illetve az N-szubsztituens és a C_1 -en levő ciáncsoport kölcsönhatásának tanulmányozása céljából, spektroszkópiai módszerrel vizsgáltuk a 2-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinium pszeudocianidoknál (IV, V) az $I \rightleftharpoons II$ -vel analóg egyensúlyi folyamatot.

Kísérleti eredmények

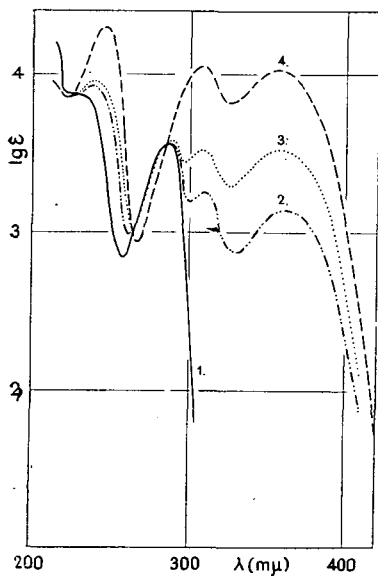
Meghatároztuk a IVa—d és Va—d vegyületek ultraibolya elnyelési görbéit abs. etanolban, etanol-hexán és különböző vízkoncentrációjú víz-etanol oldószeregyekben. A mérési eredményeket az 1—4. ábrán tüntettük fel. Az Vb—d vegyületeknél — elméleti és kísérleti adatok alapján feltételezve, hogy 90% víz-etanol elegyben teljes a disszociáció —, a mért extinkcióból a I^- -ionra vonatkozó elnyelési értéket levontuk, s így a disszociáció során keletkező kationok elnyelési görbéit nyertük.



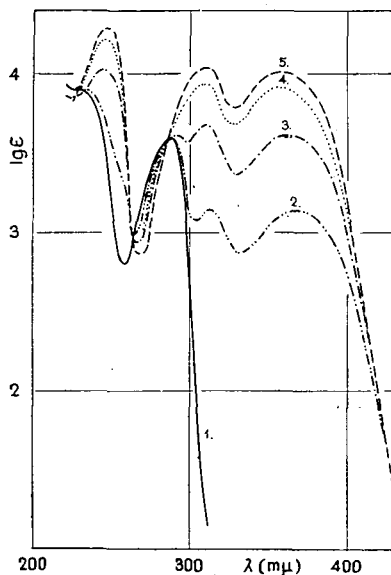
1. ábra. A IVa vegyület elnyelési görbéje abs. etanolban (1.), 90% víz-etanolban (2.), és az Va vegyületé 90% víz-etanolban (3.)



2. ábra. A IVb vegyület elnyelési görbéje 90% hexán-etanolban (1.), 90% víz-etanolban (2.), és az Vb vegyületé 90% víz-etanolban (3.)

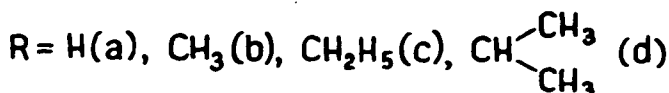
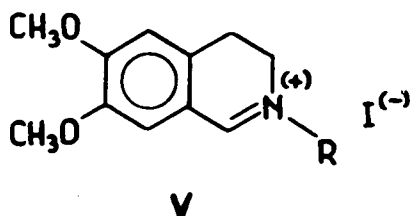
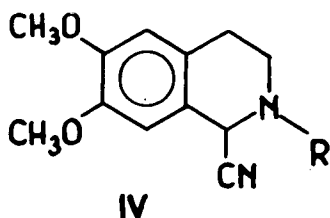


3. ábra. A IVc vegyület elnyelési görbéje 90% hexán-etanolban (1.), 50% víz-etanolban (2.), 90% víz-etanolban (3.), és az Vc vegyületé 90% víz-etanolban (4.)

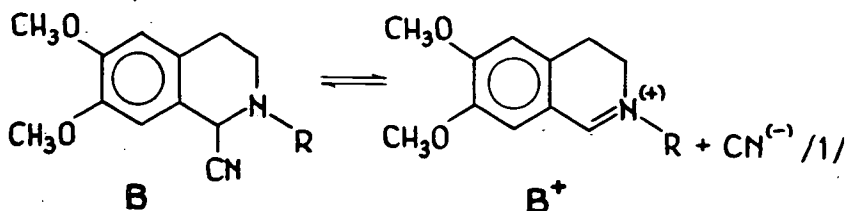


4. ábra. A IVd vegyület elnyelési görbéje 90% hexán-etanolban (1.), abs. etanolban (2.), 50% víz-etanolban (3.), 90% víz-etanolban (4.), és az Vd vegyületé 90% víz-etanolban (5.)

A görbék jól definiált izobesztikus pontjai (kivéve az 1. ábrát) arra engednek következtetni, hogy a IV b—d vegyületek poláris oldószerrel készült oldatában olyan egyensúlyra vezető folyamat játszódik le, melynek során ugyanolyan kation kelet-



kezik mint a megfelelő Vb—d vegyületek elektrolitos disszociációjakor. Irodalmi adatok [3, 11, 12, 19] és korábbi vizsgálataink szerint [13] e folyamat az alábbi módon írható fel:



Az 1. sz. görbék a B anyag, az 1., 2. ábra 3.; 3. ábra 4.; 4. ábra 5. görbék a B⁺-kationok és a közbeeső görbék a B és B⁺ komponensek különböző arányú elegyeinek fényelnyelését reprezentálják. (A CN⁻-ion elnyelése a vizsgált hullámhossztartományban elhanyagolható). Az 1—4. ábrák alapján megállapítható, hogy a B⁺-kationok viszonylagos koncentrációja annál nagyobb, minél polárisabb az alkalmazott oldószer. Ugyanazon oldószerben vizsgálva a folyamatot azt tapasztaltuk, hogy a hígítás növelésével a [B⁺] nő (nagyobb mértékű a disszociáció). A IVa vegyület (1. ábra) a IVb—d vegyületektől eltérően viselkedik, melynek értelmezéséhez további vizsgálatok szükségesek.

A feltételezett (1) egyensúly igazolása céljából meghatároztuk a IVb—d vegyületek extinkcióját különböző mennyiségű kálium-cianid hozzáadásával és megállapítottuk, hogy a preparatív vizsgálatok eredményeinek megfelelően, a [CN⁻] növelésével nő a B-forma koncentrációja. 90% víz-etanol oldószerben változó kálium-cianid koncentráció mellett, a 362 mμ-nál mért extinkcióból meghatároztuk az (1) folyamatnak megfelelő egyensúlyi állandókat is, amely — az alkalmazott 1.10⁻³ mól/lit. koncentrációban a B-formára vonatkozó aktivitási koefficiens 1-nek véve — a következő alakban írható fel:

$$K = \frac{[B^+][CN^-] \gamma_{\pm}^2}{[B]_0 - [B^+]} \quad (2)$$

Miután 362 mμ-nál a B-forma moláris extinkciós koefficiense nullának tekinthető (1—4. ábra),

$$[B^+] = \frac{\varepsilon[B]_0}{\varepsilon_B^+} \quad (3)$$

ahol $[B]_0$ a kiindulási koncentráció, ε az adott CN^- -ion koncentrációjú elegy és ε_B^+ a B^+ -kation 362 m μ -nál mért moláris extinkciós koefficiense. Az utóbbi értékeket az V. b—d vegyületek 90% víz-etanol-elegyben mért extinkciójából számítottuk (2—4. ábrák). A $[CN^-]$ -t első közelítésként a $[B^+]$ és $[KCN]$ összegéből nyertük, majd a tényleges értéket a CN^- -ion hidrolízisének figyelembevételével számítottuk ki. A hidrolízis fok (δ) megállapításához $K_h = 2 \cdot 10^{-5}$ hidrolízisállandó értéket használtunk. A közepes aktivitási koefficienseket a Debye-Hückel-féle elmélet szerint a

$$-\log \gamma_{\pm} = \frac{A\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \quad (4)$$

egyenlettel határoztuk meg, ahol 25 °C-on 90% víz-etanol elegyben $A = 0,5448$. Az extinkció méréseket 25 °C-ra termosztált oldatokkal, zárt küvétákban végeztük. A vizsgálatokhoz minden esetben frissen készített oldatokat (a kálium-cianid oldat koncentrációját argentometriásan is ellenőriztük) és kétszer desztillált vizet használtunk.

A mérési eredményeket az 1—3. táblázatokban gyűjtöttük össze.

1. táblázat

A IVb vegyületre 90% víz-etanol elegyben meghatározott egyensúlyi állandók

$[B]_0 = 1 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. $\varepsilon_B^+ = 9800$ (362 m μ) $t = 25$ °C

[KCN] mól/lit.	ε	δ	γ_{\pm}^2	K
0	1650	$2,90 \cdot 10^{-1}$	$9,68 \cdot 10^{-1}$	$(2,34 \cdot 10^{-5})$
$2 \cdot 10^{-4}$	900	$2,30 \cdot 10^{-1}$	$9,59 \cdot 10^{-1}$	$2,18 \cdot 10^{-5}$
$4 \cdot 10^{-4}$	570	$1,88 \cdot 10^{-1}$	$9,49 \cdot 10^{-1}$	$2,18 \cdot 10^{-5}$
$1 \cdot 10^{-3}$	240	$1,30 \cdot 10^{-1}$	$9,25 \cdot 10^{-1}$	$2,06 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-3}$	130	$9,48 \cdot 10^{-2}$	$8,98 \cdot 10^{-1}$	$2,20 \cdot 10^{-5}$
$4 \cdot 10^{-3}$	65	$6,82 \cdot 10^{-2}$	$8,61 \cdot 10^{-1}$	$2,16 \cdot 10^{-5}$
átlag:				$2,15 \cdot 10^{-5}$

2. táblázat

A IVc vegyületre 90% víz-etanol elegyben meghatározott egyensúlyi állandók

$[B]_0 = 1 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. $\varepsilon_B^+ = 10\,200$ (362 μ m) $t = 25$ °C

[KCN] mól/lit.	ε	δ	γ_{\pm}^2	K
0	2720	$2,39 \cdot 10^{-1}$	$9,60 \cdot 10^{-1}$	$7,09 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-4}$	1950	$2,02 \cdot 10^{-1}$	$9,53 \cdot 10^{-1}$	$7,03 \cdot 10^{-5}$
$4 \cdot 10^{-4}$	1480	$1,74 \cdot 10^{-1}$	$9,44 \cdot 10^{-1}$	$7,22 \cdot 10^{-5}$
$1 \cdot 10^{-3}$	780	$1,27 \cdot 10^{-1}$	$9,24 \cdot 10^{-1}$	$7,20 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-3}$	410	$9,42 \cdot 10^{-2}$	$8,97 \cdot 10^{-1}$	$6,94 \cdot 10^{-5}$
$4 \cdot 10^{-3}$	220	$6,81 \cdot 10^{-2}$	$8,61 \cdot 10^{-1}$	$7,11 \cdot 10^{-5}$
átlag:				$7,10 \cdot 10^{-5}$

3. táblázat

A IVd vegyületre 90% víz-etanol elegyben meghatározott egyensúlyi állandók

 $[B]_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ mól/lit. $\epsilon_B = 10\,200$ (360 m μ) $t = 25^\circ \text{C}$

(KCN) mól/lit.	ϵ	δ	γ_{\pm}^2	K
0	7900	$2,03 \cdot 10^{-1}$	$9,53 \cdot 10^{-1}$	$1,01 \cdot 10^{-3}$
$2 \cdot 10^{-4}$	7200	$1,73 \cdot 10^{-1}$	$9,44 \cdot 10^{-1}$	$1,04 \cdot 10^{-3}$
$4 \cdot 10^{-4}$	6600	$1,53 \cdot 10^{-1}$	$9,36 \cdot 10^{-1}$	$1,05 \cdot 10^{-3}$
$1 \cdot 10^{-3}$	5040	$1,18 \cdot 10^{-1}$	$9,18 \cdot 10^{-1}$	$9,86 \cdot 10^{-4}$
$2 \cdot 10^{-3}$	3640	$9,13 \cdot 10^{-2}$	$8,94 \cdot 10^{-1}$	$9,84 \cdot 10^{-4}$
$4 \cdot 10^{-3}$	2400	$6,73 \cdot 10^{-2}$	$8,51 \cdot 10^{-1}$	$1,00 \cdot 10^{-3}$

átlag:	$1,01 \cdot 10^{-3}$
--------	----------------------

Meghatároztuk az egyensúlyi állandókat kálium-klorid hozzáadásával konstans ionerősség mellett is. Az egyensúlyi állandók lényegében azonosnak adódtak az 1—3. táblázatban közölt értékekkel, de kismértékben csökkentek a $[KCN]/[KCl]$ arány növelésével. Feltehető, hogy a kálium-klorid némileg befolyásolja a közeg pH-ját, s így a CN^- -ion hidrolízisét is.

A kísérleti eredmények (2—4. ábrák) alapján tehát megerősíthető, hogy a 2-szubsztituált-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinok pszeudocianidjainak oldatában, az (1)-el leírható egyensúlyi rendszer létezik. Az alkalmazott oldószer polaritásának növelésével (az aminokarbinolokhoz hasonlóan) az egyensúly a felsőnyíl irányába tolódik. A különböző kálium-cianid-koncentráció mellett meghatározott egyensúlyi állandók konstansnak tekinthetők, s ez szintén megfelel az (1) folyamatnak. A nitrogénen levő szubsztituenseknek az egyensúlyi állandóra kifejtett hatását vizsgálva megállapítható, hogy a $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-CH(CH_3)_2$ sorrendben az egyensúly mindinkább a disszociált forma irányába tolódik, ami összhangban van a vizsgált szubsztituensek pozitív induktív effektusa növekvő sorrendjével.

IRODALOM

- [1] W. ROSER: Ann., 249. 156. 1888; 254. 334. 1889.
- [2] M. FREUND: Ber., 22. 2329. 1889; 36. 1527. 1903.
- [3] A. HANTZSCH, M. KALB: Ber., 32. 3109, 1899; 33. 2201. 1900.
- [4] N. HOPE, R. ROBINSON: J. Chem. Soc., 99. 2114. 1911.
- [5] F. L. PYMAN: J. Chem. Soc., 95. 1746. 1909.
- [6] J. GADAMER: J. Prakt. Chem., 84. 817. 1911.
- [7] R. C. ELDERFIELD: Heterocyclic Compounds. IV, J. Wiley, New York, 1952. 231—233., 261., 454—458., 462. o.
- [8] C. K. INGOLD: Structure and Mechanism in Organic Chemistry. G. Bell and Sons, London, 1953. 575—580. o.
- [9] R. H. F. MANSKE, H. L. HOLMES: The Alkaloids. IV. Acad. Press., New York, 1954. 170., 173. o.
- [10] W. HÜCKEL: Theoretische Grundlagen der organischen Chemie. I. Acad. Vorlag., Leipzig, 1956. 265. o.
- [11] BEKE D., SZÁNTAY Cs., TÓKE L.: Magy. Kém. Folyóirat, 65, 66, 1960.
- [12] BEKE D., és munkatársai: Magy. Kém. Folyóirat, 69, 512. 1963. és a megelőző 25 közlemény.
- [13] KOCZKA K., KÓBOR J.: Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 207, 1962.

- [14] KOCZKA K., KÓBOR J.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 159, 1965.
- [15] KÓBOR J., KOCZKA K.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 153, 1965.
- [16] KÓBOR J., KOCZKA K.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 179, 1969.
- [17] J. J. DOBBIE, A. LAUDER, CH. K. TINKLER: J. Chem. Soc., 83, 958, 1903.
- [18] B. SKINNER: J. Chem. Soc., 823, 1950.
- [19] R. COUFALIK, F. SANTAVY: Chem. Listy, 47, 1609, 1953.
- [20] N. J. LEONARD, C. W. LEUBNER: J. Amer. Chem. Soc., 71, 3408, 1949.

ДАННЫЕ К ХИМИИ 2-ЗАМЕЩЁННЫХ-6,7-ДИМЕТОКСИ-3,4-ДИГИДРО-ИЗО-ХИНОЛИНОВЫХ ПСЕВДОЦИАНИДОВ

Е. Кобор и П. Надь

Мы определили ультрафиолетовые кривые поглощения 2-замещённых 6,7-диметокси-1, 2, 3, 4-тетрагидро-1-циан-хиноли и соответствующих им 2-замещённых-6, 7-диметокси-3, 4-дигидро-изо-хинолиновых иодидов в смеси этанола, гексана-этанола и воды-этанола. Данные, полученные из эксперимента подтвердили предположение, что в равновесном процессе наблюдаемых псевдоцианидов, происходящем в растворе, полученном способом полярного растворительного вещества, создается такой же катион, чем при электролитной диссоциации соответствующей соли-кватернер. Этот катион — и рядом с ним ион CN^- — присутствует в данной системе в большей пропорции в зависимости от полярности употребления растворительного вещества. Помимо разных калий-цианидовых концентраций, мы определили константу равновесия процесса в 90 процентном водяно-этанольном растворительном веществе и измеряемые ценности показали правильно приблизительно постоянной. Наблюдая влияние субституентов, находящихся в азоте, на постоянную равновесия, мы определили, что в ряду $-CH_3$ ($K = 2,15 \cdot 10^{-5}$), $-C_2H_5$ ($K = 7,10 \cdot 10^{-5}$), $-CH(CH_3)_2$ ($K = 1,01 \cdot 10^{-3}$) равновесие движется всё больше по направлению к диссоциированной форме, и это соответствует возрастающему порядку позитивно-индуктивного эффекта наблюдаемых субституентов.

BEITRÄGE ZUR CHEMIE DER PSEUDOZYANIDE DER 2-SUBSTITUIERTEN-6,7-DIMETHOXY-3,4-DIHYDRO-ISOCHINOLINE

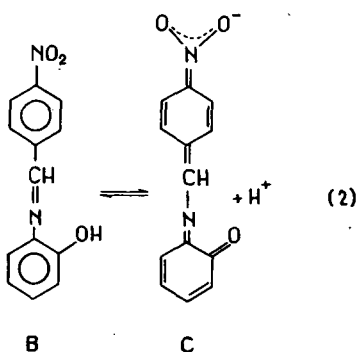
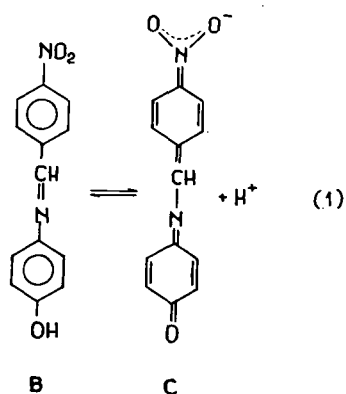
J. Kóbor und P. Nagy

Es wurden die UV-Absorptionskurven der 2-substituierten-6, 7-Dimethoxy-1, 2, 3, 4-Tetrahydro-1-zyan-isochinoline und der adäquaten 2-substituierten-6,7-Dimethoxy-3, 4-dihydro-isochinolinium-jodide in absolutem Aethanol sowie in Hexan-Aethanol- und Wasser-Aethanol-gemischen bestimmt. Die experimentellen Befunde bekräftigten die Vermutung, dass anlässlich des in den mit polaren Lösungsmitteln hergestellten Lösungen der untersuchten Pseudozyanide abspielenden Gleichgewichtsprozess ein ebensolches Kation entsteht wie bei der elektrolytischen Dissoziation der entsprechenden quaternären Salze. Dieses Kation — und neben ihm CH^- -Ionen — ist im System in um so grösserem Verhältnis zugegen, je polarer das angewandte Solvens. Bei verschiedenen Kalium-zyanid-Konzentrationen wurde in 90%igem Wasser-Aethanol als Lösungsmittel die Gleichgewichtskonstante des Prozesses bestimmt, wobei die gemessenen Werte sich mit guter Näherung als konstant erwiesen. Bei der Untersuchung der von den am Stickstoff befindlichen Substituenten auf die Gleichgewichtskonstante entfalteten Wirkung zeigte sich, dass das Gleichgewicht in der Reihenfolge $-CH_3$ ($K = 2,15 \cdot 10^{-5}$), $-C_2H_5$ ($K = 7,10 \cdot 10^{-5}$), $-CH(CH_3)_2$ ($K = 1,01 \cdot 10^{-3}$) immer mehr in Richtung der dissoziierten Form verschoben ist, was im Einklang mit der zunehmenden Reihenfolge des positiv indukativen Effekts der untersuchten Substituenten steht.

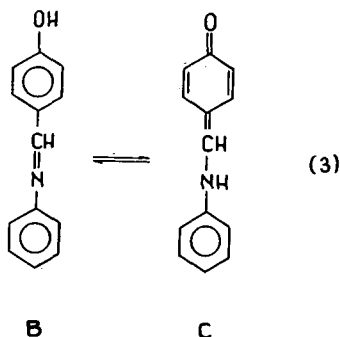
**N-(p-NITRO-BENZILIDEN)-HIDROXI-ANILINEK
BENZOID-KINOID TAUTOMERIÁJÁNAK
SPEKTROSZKÓPIAI VIZSGÁLATA**

Írta: NAGY PÁL

Korábban megállapítást nyert, hogy az aromás aldehidkomponensen o-, vagy p-helyzetben OH-csoportot tartalmazó Schiff-bázisok elnyelési színekében egy jellegzetes oldószerhatás tapasztalható, melyet a molekula benzoid-kinoid tautomeriája okoz [1—5]. Nem tapasztalható e jelenség ha az OH-csoport az anilingyűrűn van, mert ez esetben a kinoidstruktúra kialakulása nem lehetséges. Várható azonban, hogy azoknál a benzál-anilin származékoknál, melyeknél o-, vagy p-helyzetben az aminkomponensen OH-csoport, az aldehidkomponensen pedig NO₂-csoport van, szintén lehetséges a kinoidforma megjelenése (nitron-sav keletkezik) az alábbiak szerint:

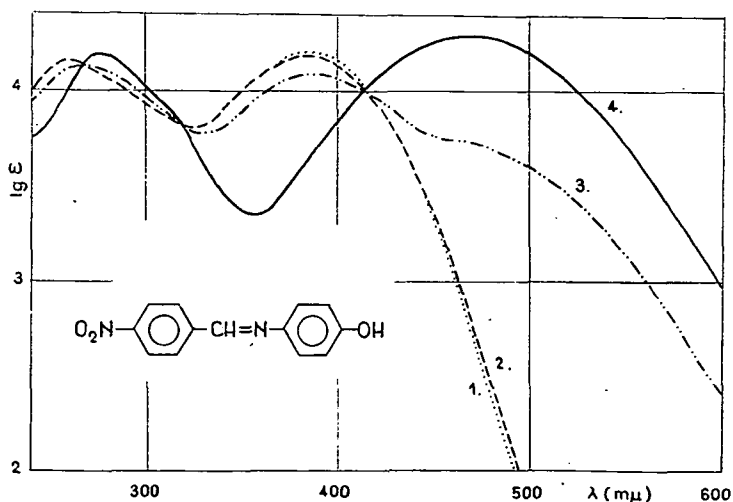


Az (1), (2) folyamatnál mind az aldehid, mind az anilingyűrű résztvesz a molekula átrendeződésében, míg a fentebb említett tautomer átalakulásnál csak az o-, vagy p-helyzetben OH-csoportot tartalmazó aldehidgyűrű:



A (3) folyamatnál híd kötésre képes oldószerek, illetve sók hatására tolódik el az egyensúly a felsőnyíl irányában [2, 6], az (1), (2) folyamatnál viszont várhatóan bázikus közeg segíti elő a (C) forma kialakulását. (3)-nál a kinoid-forma nem létképes sem savas, sem lúgos közegben [7].

Az elmondottak kísérleti igazolása céljából meghatároztuk a p-nitro-benzaldehidből és o-, illetve p-hidroxianilinból keletkező Schiff-bázisok elnyelési szinképét etanol-hexán elegyben, abs. etanolban és abs. etanolos nátrium-hidroxid oldatban. (Hexánban a vizsgált vegyületek igen rosszul oldódnak, vizes közegben pedig hidrolizálnak). A mérési eredményeket az 1. 2. ábra szemlélteti.



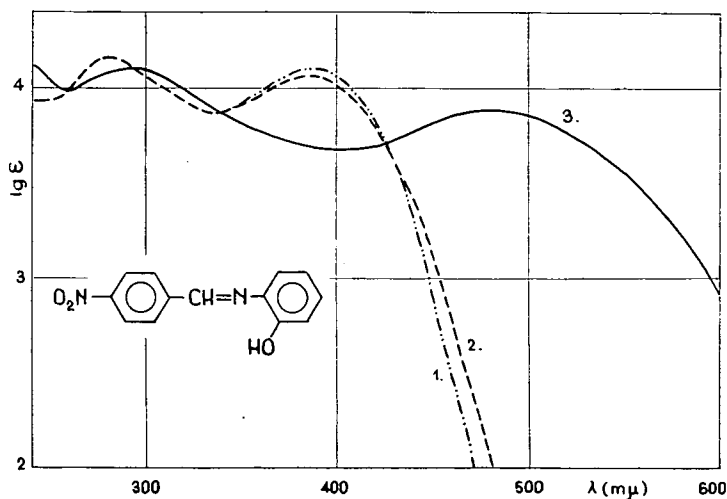
1. ábra. N-(p-nitro-benziliden)-p-hidroxianilin elnyelési görbéje 90% hexán-etanol elegyben (1.), abs. etanolban (2.), $4 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. NaOH és $3,2 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. benzoészav abs. etanolos oldatában (3.) és $4 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. NaOH abs. etanolos oldatában (4.)

Lúg hatására az oldatok intenzív vörös színt mutatnak és az (1), (2) folyamatnak megfelelően lényegesen megváltozik az elnyelési görbék struktúrája az ultraibolya tartományban is. A változás analóg azzal, amit a (3) típusú folyamatok vizsgálatánál

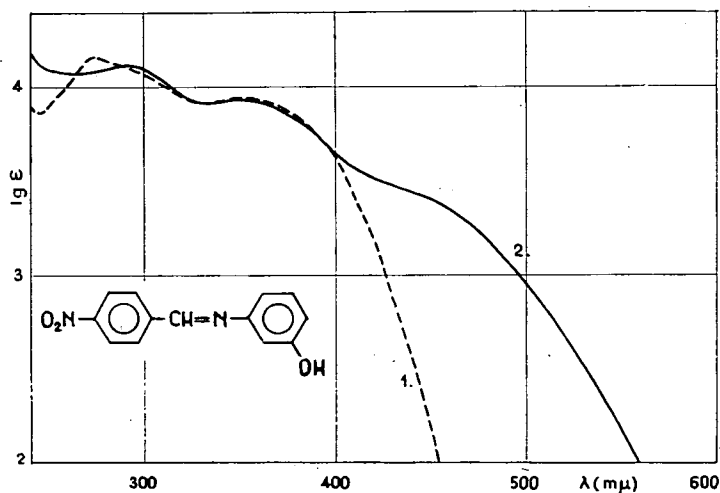
tapasztaltunk [2, 6]. A görbék jól definiált izobesztikus pontjai összhangban vannak az (1), (2) egyensúlyra vezető reakciókkal.

Meghatároztuk a p-nitro-benzál-meta-hidroxi-anilin elnyelési görbéit is (3. ábra) és a várakozásnak megfelelően, a lúgos közeg ez esetben lényegesen kisebb változást eredményez. A m-helyzetű OH-csoportnál ugyanis a kinoidstruktúra nem alakulhat ki, az elnyelési görbe kismértékű változását valószínűleg az OH-csoport H-ion vesztese okozza.

A közeg pH-jának változtatásával meghatároztuk az (1), (2) folyamat egyensúlyi állapotját. A méréseket 60% víz-etanol elegyben, konstans ionerősség mellett,



2. ábra. N-(p-nitro-benziliden)-o-hidroxi-anilin elnyelési görbéje 90% hexán-etanol elegyben (1.), abs. etanolban (2.) és $4 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. NaOH abs. etanolos oldatában



3. ábra. N-(p-nitro-benziliden)-m-hidroxi-anilin elnyelési görbéje abs. etanolban (1.) és $4 \cdot 10^{-3}$ mól/lit. NaOH abs. etanolos oldatában

Britton—Robinson-féle puffer használatával a már korábban leírt [8] módszerrel végeztük. pH mérésre *Radelkis OP-203* típusú pH-mérőt használtunk üveg és kalomel elektródákkal. A kalibráláshoz NBS pufferoldatokat alkalmaztunk. A mért pH adatokból pa_H^* értékeket számoltunk $\varrho=0,21$ figyelembevételével, melyet GELSEMA és munkatársai mérési adataiból interpolációval nyertünk [9]. A B- és C-forma koncentrációjának meghatározását spektrofotometriás módszerrel (Spektromom 201 spektrofotométerrel) végeztük úgy, hogy az (1) folyamatnál 470 m μ -nál, a (2) folyamatnál 480 m μ -nál mértük az oldatok elnyelését. Miután a vázolt kísérleti körülmények mellett — különösen a N-(p-nitro-benziliden)-o-hidroxi-anilinnél — a hidrolízis sebessége számottevő, az extinkció csökkenését (melyet a hidrolízis okoz) határoztuk meg, majd a nulla időre extrapolált elnyelésből számítottuk ki a különböző pH-jú oldatok extinkciós koefficiensét (ϵ). A C-formára vonatkozó ϵ_c határértékeket lúgos oldatban, míg a B formára vonatkozó ϵ_B értéket 7-körüli pH-jú oldatban nyertük. Az utóbbi megegyezik a 90% hexán-etanol elegyben mért értékkel.

Az egyensúlyi állandókat a

$$K = \frac{a_\text{H}^+ [\text{C}] \gamma_\pm}{[\text{B}]_0 - [\text{C}]} \quad (4)$$

összefüggéssel számoltuk, amely a moláris extinkciós koefficienssekkel az alábbi formában írható fel:

$$K = \frac{a_\text{H}^+ (\epsilon - \epsilon_\text{B}) \gamma_\pm}{\epsilon_\text{C} - \epsilon} \quad (5)$$

A közepes aktivitási koefficiens *a Debye—Hückel*-féle elmélet szerint a

$$-\log \gamma_\pm = \frac{A \sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \quad (6)$$

egyenlettel számoltuk, ahol 60% víz-etanol elegyben, 25 C°-on $A=0,811$ és így az alkalmazott 0,06 M ionerősségnél $\gamma_\pm=0,6926$.

A mérési eredményeket az 1. és 2. táblázatban gyűjtöttük össze.

1. táblázat

Az (1) folyamatra meghatározott egyensúlyi állandók, 60% víz-etanol elegyben, 25°-on, 0,06 M ionerősségnél

$\epsilon_\text{c} = 17700$		$\epsilon_\text{B} = 260$
pa_H^*	ϵ	K
11,00	16 640	$1,07 \cdot 10^{-10}$
10,60	15 480	$1,19 \cdot 10^{-10}$
10,27	13 400	$1,14 \cdot 10^{-10}$
9,85	9 240	$1,04 \cdot 10^{-10}$
9,05	2 980	$1,14 \cdot 10^{-10}$

Átlag: $1,12 \cdot 10^{-10}$

2. táblázat

A (2) folyamatra meghatározott egyensúlyi állandók,
60 % víz-etanol elegyben, 25°-on, 0,06 M ionerősségnél

$\varepsilon_c = 6100$

$\varepsilon_B = 40$

pH^*	ε	K
10,64	4550	$4,62 \cdot 10^{-11}$
10,30	3560	$4,81 \cdot 10^{-11}$
9,90	2020	$4,26 \cdot 10^{-11}$
9,68	1480	$4,51 \cdot 10^{-11}$
9,00	410	$4,50 \cdot 10^{-11}$

Átlag: $4,54 \cdot 10^{-11}$

Mint látható, a különböző pH-nál meghatározott egyensúlyi állandók kielégítő egyezést mutatnak. Feltehető, hogy a vizsgált vegyületek nem-vizes közegben végzett titrálásoknál sav-bázis indikátorként használhatók.

Összefoglalás

Kísérletileg igazoltuk, hogy a p-nitro-benzaldehidből és o-, illetve p-hidroxi-anilinból keletkező *Schiff*-bázisok lúgos közegben, proton vesztéssel kinoidstruktúrát vesznek fel. A benzoid-kinoid egyensúly helyzete az oldat pH-jának függvénye. 60% víz-etanol elegyben 25 C°-on az N-(p-nitro-benziliden)-p-hidroxi-anilin egyensúlyi állandója $1,12 \cdot 10^{-10}$, míg ugyanilyen körülmények mellett az N-(p-nitro-benziliden)-o-hidroxi-anilinra vonatkozó érték $4,54 \cdot 10^{-11}$.

IRODALOM

- [1] G. O. DUDEK, E. P. DUDEK: J. Amer. Chem. Soc., 86. 4283. 1964.
- [2] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 72. 108. 1966.
- [3] G. O. DUDEK, E. P. DUDEK: J. Amer. Chem. Soc., 88. 2407. 1966.
- [4] J. W. LEDBETTER: J. Phys. Chem., 70. 2245. 1966.
- [5] J. W. LEDBETTER: J. Phys. Chem., 72. 4111. 1968.
- [6] NAGY P.: KÖVÉR E.: Magy. Kém. Folyóirat, 77. 100. 1971.
- [7] NAGY P., Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl. 197. 1969.
- [8] NAGY P., Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl. 147. 1971.
- [9] W. J. GELSEMA, G. L. DE LIGNY, A. G. REMIJNE and H. A. BLIJLEVEN: Rec. Trav. Chim., 85. 647. 1966.

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИД-КИНОИДНОЙ ТАУТОМЕРИИ N-(p-НИТРО-БЕНЗИЛИДЕН)-ГИДРОКСИ-АНИЛИНОВ

П. Надь

Эксперименты показали, что образовавшиеся из p-нитро-бензальдегида и o- или p-гидрокси-анилина базы *Schiff* в щелочной среде образуют киноидную структуру потерей протонов. Равновесие бензоид-киноида зависит от pH раствора. В 60%-ой смеси этанол-воды с температурой 25°C постоянный равновесия N-(p-нитро-бензилиден)-p-гидрокси-анилина равен $1,12 \cdot 10^{-10}$, в то время, как при таких же условиях постоянный равновесия N-(p-нитро-бензилиден)-o-гидрокси-анилина равен $4,54 \cdot 10^{-11}$.

SPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG DER BENZOID-CHINOID-TAUTOMERIE DER N-(p-NITRO-BENZYLIDEN)-HYDROXY-ANILINE

P. Nagy

Experimentell wurde erwiesen, dass die aus p-nitro-benzaldehyd und o- bzw. p-hydroxy-anilin entstehenden *Schiff*-Basen in alkalischem Medium unter Protonenverlust Chinoidstruktur annehmen. Das Benzoid-Chinoid-Gleichgewicht ist eine Funktion des pH-Wertes der Lösung. In einem 60%-igen Wasser-Aethanolgemisch beträgt bei 25 °C die Gleichgewichtskonstante des N-(p-nitro-benzyliden)-p-hydroxy-anilin $1,12 \cdot 10^{-11}$, während sich unter analogen Umständen für das N-(p-nitro-benzyliden)-o-hydroxy-anilin ein Wert von $4,54 \cdot 10^{-11}$ ergibt.

HUMINSAVAK SZERKEZETÉNEK VIZSGÁLATA II.

Írta: SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

A huminsavak szerkezetére, valamint különböző fémekkel való kölcsönhatására vonatkozóan számos irodalmi adat áll rendelkezésre [1—6]. Barnaszenekből extrahált huminsavak fémekkel való komplexképzésének vizsgálatára spektrofotometrikus módszereket alkalmazva F. D. OVCSARENKO és munkatársai [7] meghatározták néhány fém, huminsavval alkotott komplexének stabilitási állandóját. Potenciometrikus titrálással és spektrofotometrikus módszerrel meghatározták a huminsavak disszociációs állandóit [8].

Megállapítást nyert, hogy a huminanyagokat kísérő, valamint azokkal reagálatható fémek két csoportba sorolhatók. Az első csoportba tartoznak azok, amelyek ionkötéssel kapcsolódhatnak a huminsavakhoz: kalcium, nátrium, kálium, magnézium, lítium, ezek vizes közegben viszonylag könnyebben disszociálhatnak. A felsorolt fémeken belül ismét két csoport különböztethető meg: az erősebben hidratképző lítium, nátrium és magnézium, valamint a gyengébben hidratképző kalcium és kálium. A második csoportba tartoznak a kelátkomplex-képzők, a vas (III), alumínium (III), valamint réz (II), mangán (II), cink (II) ionok stb., amelyek huminsavakkal negatív töltésű fémhumát rendszert alkotnak [9].

Vizsgálataink célja az volt, hogy a különböző fémionoknak huminsavakra gyakorolt hatását az elektrolit koncentrációjának függvényében mérve, meghatározzuk a huminsavak és fémhumátok molekulasúlyát ultracentrifugás módszerrel. Különböző eredetű és szénülésfokú huminsavak vizsgálatát végeztük el egy adott pH értéknél. Mivel azt tapasztaltuk, hogy a kation mellett szereplő anion befolyásolja az aggregációt, ezért méréseinket azonos anion jelenlétében hajtottuk végre. Az elektrolitok adagolását a fémhumátok teljes kicsapódásáig végeztük.

Vizsgálatainkat különböző szénülésfokú szenekből kivont huminsavakkal végeztük a megfelelő extrakciós és tisztítási, illetve frakcionálási eljárások után.

Mintáink az alábbiakban megadott lelőhelyekről származnak:

1. *Ecséd*. Felszíni fejtésből származó szép fásszerkezetű minta, a telep pleisztocén képződmény.
2. *Oroszlány*. III. aknából származó felsőszeleti minta. Fényes szén, eocén képződmény.
3. *Tatabánya*. VI. akna Ny-i bányamező +68 szint, alsó eocén barnakőszén.

A huminsavak extrahálására az előző munkánkban [10] megadott módszereket használtuk fel.

Az anyag tisztítására a kicsapott huminsavat állandó keverés közben 0,5%-os NaOH oldattal peptizáltuk — pH=8-ra beállítva — majd 2 n HCl oldattal újra kicsaptuk. Ezt a műveletet még háromszor megismételtük, a csapadékot minden esetben centrifugálással választottuk el az oldattól. Az így kapott terméket nagy felületű tálcákon 60 °C-on szárítottuk, majd 0,1 n HCl-val mostuk, ismét centrifugáltuk és

szárítottuk. A nyers huminsavak igen nagy és erősen ingadozó hamutartalma miatt kvantitatív méréseket ezeken nem tudtunk végezni. Ahhoz, hogy gyakorlatilag tiszta, fémnyommentes huminsavakhoz jussunk, elsősorban a vas, alumínium, kalcium, magnézium, ill. a réz szennyeződésekét kell eltávolítani.

A fémnyomok eltávolításának legegyszerűbb módja a 60 °C-on történő szárítás és a többször megismételt erős mosás. Egyes irodalmi források szerint [11] a mosások számának növelésével a hamutartalom 1% alá csökkenthető. Tapasztalataink szerint azonban — a vizsgált minták esetében — többszöri mosással sem vihető a hamutartalom 5—6% alá, sőt 6 n HCl-val történő kezelés sem csökkenti le jelentősen a hamutartalmat. Gyakran alkalmazott módszer a frakcionált oldás és újra lecsapás módszere [12—14]. M. SCHNITZER [15] szerint megismételt elektrodialízissel kb. 1,5%-os hamutartalmú huminsavat lehet nyerni. Anion és kationcserélő gyanta alkalmazásával [16] a hamutartalom szintén 1—2%-ra szállítható le, ha előzőleg háromszori mosást alkalmazunk. A legjobb eredményeket EDTA és ezt követően anion, majd kationcserélő gyanta alkalmazásával lehet elérni [17]. Ezt a módszert annyiban módosítottuk, hogy az EDTA-t pH=5—6 értékre beállított vizes, nyers barna huminsav oldatához adtuk. Az oldat erős összerázása után először *Amberlite IRA-400*-as anioncserélő, majd *Amberlite IR-120*-as kationcserélő gyanta oszlopon kezeltettük. Az így nyert huminsav oldatot vízfürdőn betöményítettük és liofilizáltattuk. Azoknál a mintáknál, amelyeknél a hamutartalom adott határ alatt maradt az előzőekben ismertetett tisztítási folyamatok egy része mellőzhetővé vált, természetesen az eredmények értékelésénél az ebből eredő hibaforrásokat figyelembe kellett venni. Szerkezeti vizsgálatoknál azonban elengedhetetlenül szükséges igen nagy tisztaságú huminsav mintát használni.

A vizsgált barnaszemekből kivont huminsavak meglehetősen polidiszperzek, már pH=8-nál tapasztaltunk bizonyos mennyiségű csapadék leválását, ami egy nagymolekulasúlyú huminsav frakciónak felelhet meg. Az anyag fő tömege azonban csak pH=5 tartomány alatt vált le kisebb frakciókban egészen pH=1-ig. Ultracentrifugás vizsgálatokhoz legalább 8—10 frakciót kellett lecsapni ahhoz, hogy egy-egy frakció a meghatározáshoz alkalmas, gyakorlatilag monodiszperz legyen.

Különbség mutatkozik a minták liofilizását illetően is, míg a tőzegből nyert huminsav minták praktikusán liofil karakterűek, addig a barnaszénhuminsavak bizonyos mértékig lipofil-tulajdonságokat mutattak.

Meg kívánjuk jegyezni, hogy az aggregációs vizsgálatokhoz a mintákat dializálási művelettel sómentesíteni kell, ugyanis a peptizálás és a kicsapás során meglehetősen sok NaCl kerül az oldatba. W. FLAIG [17] vizsgálatai szerint pl. egy 4800-as molekulasúlyú huminsav frakcióhoz 4,5-s pH értéknél 0,2 M-os NaCl-ot adva ez kb. 15-szörösére növeli annak molekulasúlyát. Vizsgálataink során mi is hasonlóat tapasztaltunk, a vizsgálatokat azonban ilyen irányban nem terjesztettük ki.

Az egyes minták molekulasúlyát MOM gyártmányú G-120 típusú analitikai ultracentrifugával határoztuk meg, szedimentációs egyensúlyi módszerrel. A módszert részletesen előző [18] közleményünkben írtuk le.

Az ultracentrifugás vizsgálatokhoz szükséges huminsav mintákat, lúgos oldatban tudtuk megfelelően peptizálni. A peptizáció során az oldat pH-t 0,1 n NaOH oldat adagolásával pH=10-re állítottuk be, és 0,1 n HCl-l pH=5-re savanyítottuk. A különböző huminsavak alampolekulasúlyát ezután ennél a pH értéknél határoztuk meg. Kísérleteink során a vizsgált huminsavak és humátok koncentrációját maximálisan 0,15 g/10 ml töménységre állítottuk be, mivel magasabb koncentrációtartományban az oldat sötétbarna színe miatt már nem tudtuk az ultracentrifugás felvételeket megfelelő pontossággal értékelni.

A különböző fémhumátok molekulaszúlyát az elektrolit koncentráció függvényében határoztuk meg. A fentiekben leírt módon előkészített oldatokhoz a különböző elektrolitokat addig adagoltuk, amíg az oldatokból a fémhumátok kicsapódtak. A tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy az elektrolitok hatására bekövetkező aggregáció az elektrolit adagolása után csak egy bizonyos idő elteltével észlelhető, ezért az így elkészített humát oldatokat 48 óráig állni hagytuk, majd mértünk. Az egyes fémhumátok molekulaszúlyát olyan elektrolit koncentráció tartományban határoztuk meg, ahol még nem következett be az aggregáció, az oldat minden esetben kolloid állapotú volt. Nagyobb mennyiségű elektrolit hatására a részecskék azonnal kiülednek az aggregáció miatt a centrifugális erőterben és ez lehetetlenné tenné a meghatározást. Az elektrolit koncentráció tartomány megállapítását zavarossági tetralással végeztük el.

A minták huminsav tartalmára jellemző analitikai adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Lelőhely	Elemi analízis		Metoxi tartalom %	Huminsavtartalom %
	C %	H %		
Ecséd	55,52	6,30	7,35	40,25
Oroszlány	68,85	4,98	2,21	32,24
Tatabánya	71,26	3,54	0,68	17,70

Az 1. táblázatból leolvashatjuk, hogy a vizsgált minták metoxi és huminsav tartalma igen változó, amely függ a szén lelőhelyétől és korától. Ennek megfelelően változik a minták szén és hidrogén tartalma is.

Vizsgálataink során az előzőekben leírt mintákból kivont és tisztított huminsavból készítettünk fémhumát oldatokat, Fe(II), Fe(III), Cu(II), Cr(III), Ca(II) és Mg(II) ionokkal, amelyeknél az anion minden esetben klorid volt.

A mérési eredményeket a 2—4. táblázat és az 1—3. ábra tartalmazza.

2. táblázat

Ecsédi huminsav $\bar{M}_w = 7650$ pH = 5					
Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)	Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)
FeCl ₂	1,25	12 590	CrCl ₃	1,00	10 320
	1,50	12 900		2,00	13 210
	1,85	13 320		3,00	15 700
	3,00	13 510		3,50	17 050
FeCl ₃	0,12	9 980	CaCl ₂	1,00	12 490
	0,25	15 650		1,50	14 850
	0,50	21 490		2,00	15 110
	0,60	24 520		2,25	15 320
CuCl ₂	0,50	10 650	MgCl ₂	7,00	7 600
	0,75	15 050		15,00	7 580
	1,00	25 320		19,00	6 010
	1,05	25 960		21,15	5 990

3. táblázat

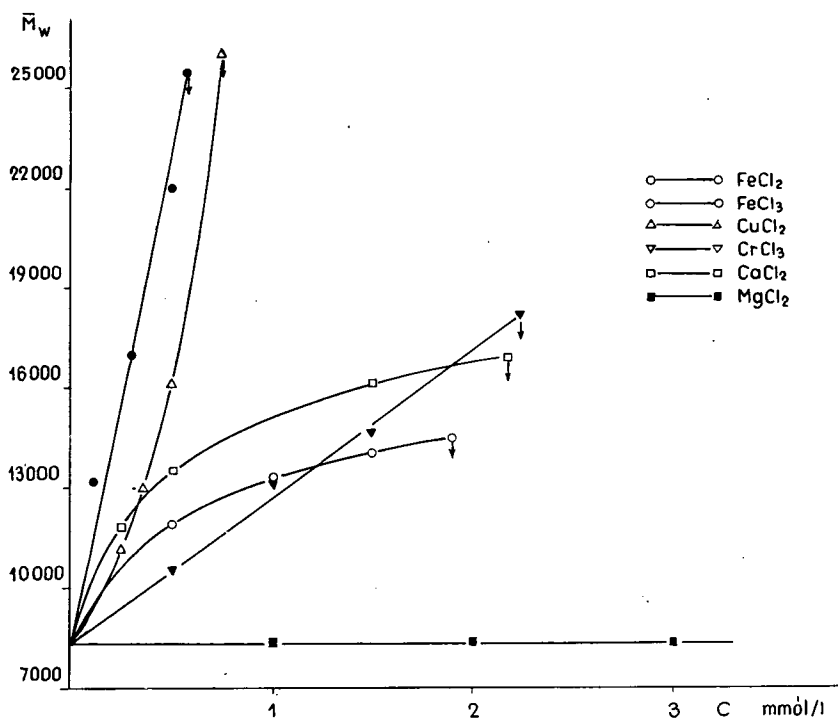
Oroszlányi huminsav $\bar{M}_w = 6750$ pH = 5					
Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)	Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)
FeCl ₂	1,50	9 740	CrCl ₃	1,00	10 030
	2,00	11 730		2,00	11 740
	3,00	12 410		3,00	14 820
	3,12	12 710		3,48	16 070
FeCl ₃	0,25	12 530	CaCl ₂	0,25	10 070
	0,50	16 210		1,00	12 850
	0,75	19 520		1,50	13 640
	0,90	24 050		2,68	14 710
CuCl ₂	0,25	8 270	MgCl ₂	12,00	6 460
	0,50	11 040		15,00	6 090
	1,00	19 530		17,00	5 490
	1,18	24 760		19,75	4 910

4. táblázat

Tatabányai huminsav $\bar{M}_w = 7320$ pH = 5					
Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)	Elektrolit	Koncentráció m mol/l	\bar{M}_w (fémhumát)
FeCl ₂	0,50	11 910	CrCl ₃	0,50	10 540
	1,00	13 340		1,00	13 010
	1,50	14 050		1,50	14 680
	1,80	14 920		2,25	18 120
Fe Cl ₂	0,12	13 240	CaCl ₂	0,25	11 820
	0,25	17 010		0,50	13 490
	0,50	22 090		1,50	16 140
	0,64	25 450		2,24	16 970
CuCl ₂	0,25	11 180	MgCl ₂	8,00	6 970
	0,37	13 040		10,00	6 560
	0,50	16 120		12,00	6 090
	0,74	26 110		18,45	5 870

A különböző elektrolitoknak az ecsédi huminsavra gyakorolt hatását vizsgálva a 2. táblázat adatai és a 1. ábra alapján megállapítható, hogy a legerősebb aggregációs hatást a Cu(II) ionok fejtik ki, amelyek a 7650-es alpmolekulasúlyú huminsavat 25960-as molekulasúlyú rézhumáttá aggregálják. Hasonló hatást tapasztaltunk Fe(III) ionok esetében is, ahol az aggregációs görbe lefutása az előzővel majdnem párhuzamosan meredek, a molekulasúly növekedése azonban valamivel kisebb. Ezt a hatást azonban kisebb elektrolit koncentrációnál érhetjük el. Sorrendben a következő legnagyobb aggregációs hatást a Cr(III) ionok esetében tapasztaltunk, amely ionok 17050-es molekulasúlyú krómhumátot csaptak ki a huminsav oldatából, azonban a Fe(III) ionokhoz viszonyítva több mint ötszörös elektrolit koncentráció hatására. Igen eltérő a króm-humát keletkezésekor felvett görbe lefutása is, amely megközelítően lineáris, míg az előző két ionnál exponenciális lefutású. Az Fe(II) ionok hatá-

sára a molekulásúly 13510-es értékig növekszik, azonban a görbe lefutása lényegesen eltér az Fe(III) ionok által okozott hatástól. A Fe(II) ionok kezdetben ugrásszerű változást hoznak létre, a továbbiakban azonban többszörös elektrolit mennyisé-



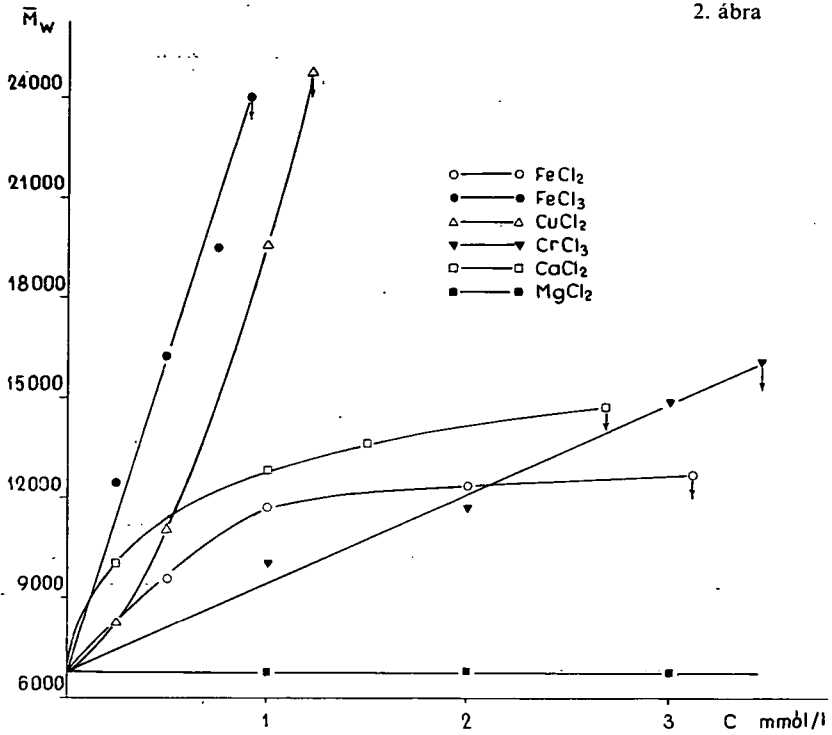
1. ábra

gének hatására sem növekszik lényegesen a molekulásúly. CaCl₂ elektrolit hatására 2,25 m mol/l koncentrációnál 15320-as molekulásúlyt mértünk. Mg(II) ionok hatását vizsgálva megállapítható, hogy a molekulásúly gyakorlatilag változatlan, sőt nagyságrenddel nagyobb elektrolit koncentráció esetén enyhe dezaggregáció következik be. Meg kívánjuk jegyezni, hogy az ábrákon a még mérhető legmagasabb koncentráció értékeket kis függőleges nyíllal jelöltük, amelyeknél magasabb koncentrációk esetén a fémhumátok az oldatból kicsapódtak, tehát tovább nem mérhetők.

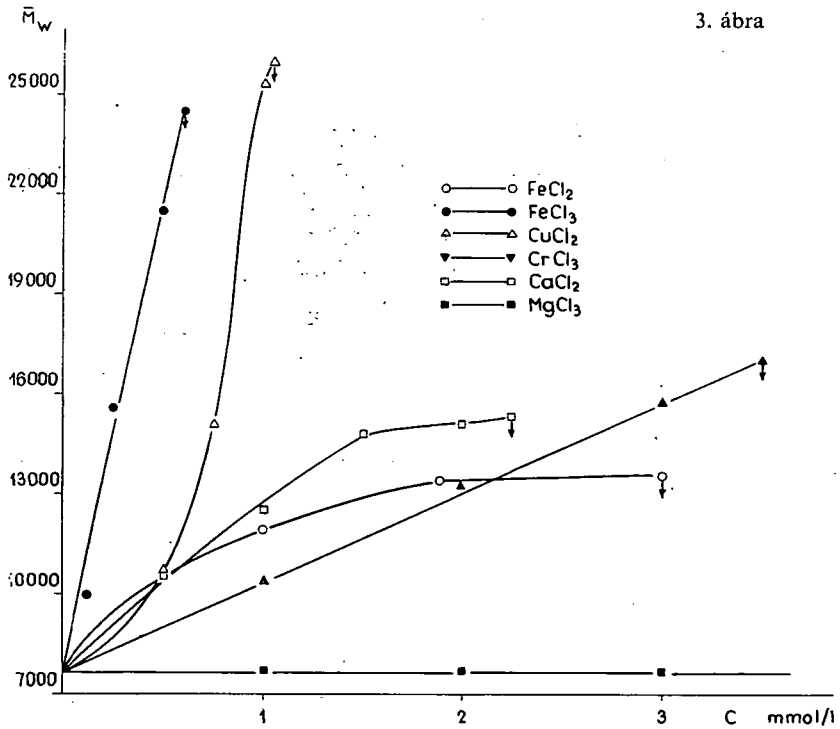
A 3. táblázat adatai és a 2. ábra alapján látható, hogy a legnagyobb aggregáló hatást az oroszlaní szénből kivont huminsav mintánál is a Cu(II) és Fe(III) ionok fejtik ki. Az Fe(III) ionok azonban kisebb elektrolit koncentráció esetén hasonló mértékű molekulásúlynövekedést okoznak, mint a Cu(II) ionok alig nagyobb elektrolit mennyiség esetén. A többi elektrolit hatására bekövetkezett változások görbéinek lefutása hasonló jellegű, mint azt az ecsédi humátok esetében tapasztaltuk. Az aggregáció az előző mintával összehasonlítva itt az alpmolekulásúlyt figyelembe véve, hasonló mértékű. A Mg(II) ionok hatására mérsékelt molekulásúly csökkenést tapasztaltunk, amint az a 3. táblázat adatai alapján látható.

A korban legidősebb tatabányai szénből extrahált huminsav esetén az egyes fémionok hatása hasonló az előző két mintához viszonyítva, azonban amint azt a 3. ábrán láthatjuk és a 4. táblázatból leolvashatjuk, ezek a hasonló lefutású aggregá-

2. ábra



3. ábra



ciós változások arányosan kisebb elektrolit koncentráció hatására következnek be. A Mg(II) ionok ennél a mintánál is peptizáló hatást fejtettek ki.

Az eredményekből egyértelműen megállapítható, hogy a különböző ionok más-ként hatnak a huminsavakra. Az általunk vizsgált ionok közül a Cu(II) és a Fe(III) ionoknál tapasztaltuk a legerősebb aggregáló hatást a Cr(III), Ca(II), Fe(II) ionok aggregációs hatása mérsékeltebb. A Mg(II) ionok ezzel szemben nem fejtettek ki aggregáló hatást, sőt a szerkezettől függően különböző mértékű dezaggregáció következett be. Vizsgálati eredményeink igen jó összhangban vannak F. D. OVCSARENKO és munkatársai [7] azon megállapításaival, melyek szerint a huminsavak egyes fémekkel komplexeket alkotnak és ezen fémhumát komplexek stabilitása határozza meg ezek sajátságait és viselkedését. Az általuk meghatározott komplexek stabilitási sorrendje az általunk tapasztalt aggregációs hatásokkal összhangban van.

Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy nincs lényeges különbség a különböző szénülésfokú szenes anyagokból kivont huminsav minták aggregációját illetően. Az egyes ionok mind a három vizsgált minta esetében megközelítően hasonló hatást váltottak ki. A különböző korú minták alapmolekulasúlya a minta korával nem növekszik arányosan. Mindezekből arra következtethetünk, hogy a kor mellett a szerkezet szerepe döntő fontosságú a rendszer kolloidkémiái sajátságainak megítélésében.

A továbbiakban célszerű lenne a vizsgálatokat olyan irányban is kiterjeszteni, hogy a kationok mellett az anionok milyen befolyással vannak a fémhumátok aggregációjára. Pontosabb képet kapnánk a szerkezetet illetően abban az esetben is, ha sikerülne megvalósítani tiszta frakciók előállítását. Ezt a frakcionálást géliszűrési módszerrel kívánjuk megvalósítani.

IRODALOM

- [1] DRAGUNOV, SZ. SZ., ROZDESZTVENSZKIJ, A. P.: Himija i himicseszakaja tehnologija. Vűp 3. 16. Moszkva. 1967.
- [2] FLAIG, W.: Chemical composition and physical properties of humus substances. Studies about Humus. Praha 81. 1967.
- [3] ROY, M. M.: Electrometric titration of humic acid prepared from coal. Kolloid Z. 153. 174. 1957.
- [4] KLEIST, H.: Acta Biol. Med. Germ. 11. 156. 1963.
- [5] KUHAARENKO, G. A.: Himija tverdogo Topliva. No. 4. 1968.
- [6] LARINA, N. K., KASZATOCZSKIN, V. I.: Ionnye obmen i sztroepie guminovűh kiszlot. Poszvo-vedenie. 9. 28. 1957.
- [7] OVCSARENKO, F. D., GORDIENKO, SZ. A., GLUSCSENKO, T. F.: Agrokémia és Talajtan. Tom. 20. 3. 1971.
- [8] OVCSARENKO, F. D., GORDIENKO, SZ. A., GLUSCSENKO, T. F.: Agrokémia és Talajtan. Tom. 20. 23. 1971.
- [9] CLEIST, H.: Acta Biol. Med. Germ. 11, 156, 1963.
- [10] SIPOSNÉ KEDVES É., SIPOS, S.: A Szegedi Tanárképző Fűisk. Tud. Kűzl. 1968.
- [11] CHARPIN, P.: Thèse Ing. Doct. Paris 1961.
- [12] KUMADA, K., KAWAMURA, Y.: Soil Sci. Plant Nutr. 14, 198, 1968.
- [13] GAWRANSKI, I., GLINSKI, J.: Pol. J. Sci. Z. 3. 1969.
- [14] EVANS, L. T., RUSSEL, E. W.: J. Soil Sci. 10, 119, 1959.
- [15] SCHNITZER, M., DESJARDINS, M.: Soil Sci. Soc. Am. Proc. 26, 362, 1962.
- [16] HORI, S., OKUDA, A.: Soil Sci. Plant Nutr. 7. 1961.
- [17] FLAIG, W. A. J.: International Atomic Energy Agency Vienna, 1968.
- [18] SIPOS, S., SIPOSNÉ KEDVES É., DÉKÁNY, I.: A Szegedi Tanárképző Fűiskola Tud. Kűzl. 1970.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ II.

Ш. Шипош и Шипошнэ Е. Кедвеш

Авторы рассматривая влияние разных металлоионов на углевые гуминовые кислоты в функции концентрации электролита, определили молекулярный вес гуминовых кислот и металлогуматов ультрацентрифугальным способом.

Авторы провели исследование гуминовых кислот разного происхождения и разной сгоряемости при определённой ценности pH ($pH = 5$). Так как они заметили, что выступающий рядом с катионом анион влияет на агрегацию, поэтому провели свои измерения при присутствии тех же анионов. Дозировку электролитов они провели до полного осаждения металлогуматов. Аналитические данные, относящиеся к характеру содержания гуминовой кислоты отдельных образцов, показывает таблица № 1., результаты измерения показывают таблицы № 2—4 рисунки № 1—3.

Определилось, что в исследовании образцов самое сильное агрегационное влияние оказали Cu (II). Подобное влияние показывается у ионов Fe (III) где линия агрегационного кривого с прежней почти параллельно крутая. Подобные кривые линии, т. е. линейное агрегационное влияние показывались у ионов Cr (III), Ca (II), Fe (II), где уровень агрегационного влияния по сравнению с двумя прежними ионами более умеренный, в данном порядке уменьшается. Напротив этого ионы Mg (II) не производят агрегационное влияние, даже в зависимости от структуры, происходила дезагрегация.

В ходе исследований мы наблюдали, что нет существенных различий в агрегации образцов гуминовых кислот взятых из органических веществ разной сгоряемости. Отдельные ионы при исследовании всех трёх образцов показывали приблизительно похожие влияния. Основной молекулярный вес образцов разных этапов не возрастает равномерно с возрастание образца.

UNTERSUCHUNG DER STRUKTUR VON HUMINSÄUREN II.

S. Sipos und Frau Eva Sipos

Unter Messung der von verschiedenen Metallionen auf die Kohle-Huminsäuren entfalteten Wirkung in Abhängigkeit von der Elektrolytkonzentration wurde das Molekulargewicht der Huminsäuren und Metallhumate mittels Ultrazentrifugalverfahren bestimmt.

Bei der Untersuchung von Huminsäuren verschiedener Herkunft und verschiedenen Verkohlungsgrades bei einem gegebenen pH-Wert ($pH = 5$) hatte sich gezeigt, dass das neben dem Kation fungierende Anion die Aggregation beeinflusst, deshalb wurden die weiteren Messungen in Gegenwart identischer Anionen durchgeführt. Elektrolyte wurden ganz bis zur Ausfällung der Metallhumate zugegeben. Die für den Huminsäuregehalt der einzelnen Proben charakteristischen analytischen Daten veranschaulicht Tabelle 1; die Messergebnisse gehen aus den Tabellen 2—4 und den Abbildungen 1—3 hervor.

Den stärksten Aggregationseffekt im Falle der untersuchten Proben üben die Cu(II)-Ionen aus. Eine ähnliche Wirkung zeigt sich bei den Fe(III)-Ionen, wo die Aggregationskurve fast parallel steil mit der ersteren verläuft. Ähnlichen Kurvenverlauf bzw. lineare Aggregationswirkung zeigten die Cr(III), Ca(II) und Fe(II)-Ionen. Im Falle der Fe(II)-Ionen war der Aggregationseffekt ein mässigerer als bei den beiden vorigen Ionen, er lässt in der angeführten Reihenfolge nach. Die Mg(II)-Ionen dagegen bewirken keine Aggregation, sondern es kommt sogar — in Abhängigkeit von der Struktur — zur Desaggregation.

Die Versuche zeigten, dass bezüglich der Aggregation der aus organischen Stoffen verschiedenen Verkohlungsgrades extrahierten Huminsäureproben kein wesentlicher Unterschied besteht. Die einzelnen Ionen lösten im Falle aller drei untersuchten Proben eine annähernd gleiche Wirkung aus. Das Grundmolekulargewicht der verschieden alten Proben nimmt nicht proportional dem Alter der der Proben zu.

TRANZLÁCIÓK A GYŰRŰKONSTRUKCIÓKBAN

Írta: SZENDREI JÁNOS

1. A translációk fontos szerepet játszanak a félcsoportelméletben. Különösen fontos a szerepük a CLIFFORD-féle bővítéseknel, amelyeknek problémáját a szerző oldotta meg teljes általánosságban 1962-ben megjelent dolgozatában [4]. A translációk vizsgálatával a gyűrűelméletben jóval korábban foglalkoztak, de mivel ott additív tulajdonságokat is ki kell elégíteni, inkább az endomorfizmusok oldaláról vizsgálták azokat. M. PETRICH [1] alatti dolgozatában a félcsoportok translációinak vizsgálatától jut el a translációknak a gyűrűk, az algebrák és a parciálisan rendezett algebrai rendszerek translációinak tárgyalásához. Különösen fontos szerepet kapnak a translációk az ún. ideálbővítéseknel, amelyekhez tartozik félcsoportok esetén a CLIFFORD-féle bővítés, gyűrűknél pedig az EVERETT-féle bővítés.

Jelen dolgozatunkban két gyűrűből, ezek translációinak felhasználásával alkotott gyűrűkkel foglalkozunk, amely speciális esetként több említésre érdemes konstrukciót tartalmaz. Ennél általánosabb gyűrűkonstrukcióval [2] alatti dolgozatomban foglalkoztam.

2. Legyen R gyűrű, amelynek elemei $0, a, b, \dots$, ahol 0 a zéruselemet jelöli. az R gyűrű bal (jobb) translációján értjük az R önmagába való olyan $a \rightarrow \alpha_1 a$ ($a \rightarrow \alpha_2$) egyértelmű leképezését, amelyre

$$\alpha_1(ab) = (\alpha_1 a)b \quad ((ab)\alpha_2 = a(b\alpha_2))$$

teljesül. Az R gyűrű bitranszlációjának nevezzük az R olyan bal és jobb transláció-jából álló $\alpha^* = (\alpha_1, \alpha_2)$ rendezett párt, azaz az

$$\alpha^*: a \rightarrow \alpha^* a = \alpha_1 a, \quad a \rightarrow a\alpha^* = a\alpha_2$$

leképezéspárt, amelyre

$$a(\alpha^* b) = (a\alpha^*)b,$$

azaz

$$a(\alpha_1 b) = (a\alpha_2)b$$

teljesül.

Az R gyűrű bitranszlációinak halmazát jelölje $\Omega(R)$, amelyben összeadást és szorzást a következőképpen definiálunk:

$$\alpha^* + \beta^*: a \rightarrow (\alpha^* + \beta^*)a = \alpha^* a + \beta^* a, \quad a \rightarrow a(\alpha^* + \beta^*) = a\alpha^* + a\beta^*,$$

$$\alpha^* \beta^*: a \rightarrow \alpha^* \beta^* a = \alpha^* (\beta^* a), \quad a \rightarrow a(\alpha^* \beta^*) = (a\alpha^*)\beta^*.$$

Könnyű belátni, hogy $\Omega(R)$ gyűrűt alkot.

Ha r az R gyűrű egy rögzített eleme, akkor az

$$\alpha: a_r \rightarrow ra = \alpha_r a, \quad a \rightarrow ar = a\alpha_r$$

leképezéspár az R -nek egy bitranszlációja, s ezt belső bitranszlációnak nevezzük.

Az R belső bitranszlációinak a halmazát jelölje $B(R)$, amiről könnyű belátni, hogy az $\Omega(R)$ -nek ideálja. Az R gyűrű α^*, β^* bitranszlációját permutábilisnek nevezzük, ha

$$(\alpha^* a)\beta^* = \alpha^*(a\beta^*).$$

Bitranszlációk egy halmazát permutábilisnek mondjuk, ha annak bármely két eleme felcserélhető, azaz permutábilis. Ismert, hogy az R gyűrű minden permutábilis bitranszláció-gyűrűje része egy maximális permutábilis bitranszláció-gyűrűnek.

3. Legyen P egy másik gyűrű, amelynek elemei $0, \alpha, \beta, \dots$. A P gyűrűt képezzük le az R gyűrű egy permutábilis bitranszláció-gyűrűjébe az

$$\alpha \rightarrow \alpha^*$$

hozzárendeléssel, és legyen $[\alpha, \beta]$ és $\{\alpha, \beta\}$ a $P \times P$ halmazon értelmezett R -beli függvény azzal a kikötéssel, hogy

$$[\alpha, 0] = [0, \alpha] = \{\alpha, 0\} = \{0, \alpha\} = 0.$$

Tekintsük továbbá az R gyűrűnek egy $a \rightarrow a^*$ leképezését a P egy permutábilis bitranszláció-gyűrűjébe és legyen $[a, b]$, $\{a, b\}$ az $R \times R$ halmazon értelmezett P -beli olyan függvény, amely kielégíti az

$$[a, 0] = [0, a] = \{a, 0\} = \{0, a\} = 0$$

feltételeket.

Az $R \times P$ halmazban definiáljuk az összeadást és a szorzást a következő módon:

$$(a, \alpha) + (b, \beta) = (a + b + [\alpha, \beta], \{a, b\} + \alpha + \beta),$$

$$(a, \alpha)(b, \beta) = (ab + a\beta^* + \alpha^*b + \{\alpha, \beta\}, \{a, b\} + \alpha\beta^* + \alpha^*\beta + \alpha\beta).$$

Könnyen belátható, hogy a fenti műveletek a $[\]$, $\{\ }$ függvényeket meghatározzák.

Látható az is a fentiekből, hogy a tekintett két gyűrű a tárgyalásban szimmetrikus szerepet tölt be, ezért az egyikre vonatkozó állítások a másikra is érvényesek; s ha egy igaz állítást kifejező formulában a latin és a görög betűket felcseréljük, ismét igaz állítást kifejező formulához jutunk. Az ilyen formulákat egymás duálisainak nevezzük. A duális formulapárok közül elegendő csak az egyiket felírni.

Érvényes a következő állítás:

Az $R \times P$ halmaz a fentebb definiált műveletek szerint akkor és csakis akkor alkot gyűrűt, ha érvényesek a következő azonosságok és ezek duálisai:

- | | |
|--------------------------------|--|
| (K) | $[\alpha, \beta] = [\beta, \alpha],$ |
| (A ₁ ⁺) | $[\alpha, \beta] + [\alpha + \beta, \gamma] = [\alpha, \beta + \gamma] + (\beta, \gamma),$ |
| (A ₂ ⁺) | $[[a, b], \gamma] = 0,$ |
| (A ₁) | $a\{b, c\}^* = \{a, b\}^*c,$ |
| (A ₂) | $\alpha^*\{\beta, \gamma\} + \{\alpha, \beta\}\gamma = \{\alpha, \beta\}\gamma^* + \{\alpha\beta, \gamma\},$ |
| (A ₃) | $a(\beta c^*)^* = (a^*\beta)^*c,$ |
| (A ₄) | $\{\alpha, b^*\gamma\} = \{\alpha b^*, \gamma\},$ |
| (A ₅) | $a(b^*\gamma)^* = \{\{a, b\}, \gamma\}, \quad (\alpha b^*)^*c = \{\alpha, \{b, c\}\},$ |
| (A ₆) | $\{a^*\beta, \gamma\} = a\{\beta, \gamma\}, \quad \{\alpha, \beta c^*\} = \{\alpha, \beta\}c,$ |
| (D ₁) | $\alpha^*(b + c) + \{\alpha, [b, c]\} = \alpha^*b + \alpha^*c + [\alpha b^*, \alpha c^*],$ |
| | $(a + b)\gamma^* + \{[a, b], \gamma\} = a\gamma^*b\gamma^* + [a^*\gamma, b^*\gamma],$ |
| (D ₂) | $a[\beta, \gamma] = [a^*\beta, a^*\gamma], \quad [\alpha, \beta]c = [\alpha c^*, \beta c^*],$ |

$$\begin{aligned}
(D_3) \quad & \alpha^*[\beta, \gamma] + \{\alpha, \beta + \gamma\} = \{\alpha, \beta\} + \{\alpha, \gamma\} + [\alpha\beta, \alpha\gamma], \\
& [\alpha, \beta]\gamma^* + \{\alpha + \beta, \gamma\} = \{\alpha, \gamma\} + \{\beta, \gamma\} + [\alpha\gamma, \beta\gamma], \\
(D_4) \quad & a[b, c]^* = [\{a, b\}, \{a, c\}], \quad [a, b]^*c = [\{a, c\}, \{b, c\}], \\
(D_5) \quad & [\{a, b\}, a^*\beta] = [\{a, b\}, \alpha b^*] = 0, \quad [\alpha\beta, a^*\beta] = [\alpha\beta, \alpha b^*] = 0.
\end{aligned}$$

A fenti állítás bizonyítása a gyűrűaxiómák alapján egyszerű számolással adódik.

4. A tekintett gyűrűkonstrukciónak néhány alkalmazását mutatjuk be.

a) Legyen

$$[a, b] = \{a, b\} = 0, \quad [\alpha, \beta] = \{\alpha, \beta\} = 0,$$

és minden α -ra $\alpha^* = 0$. Ekkor a P gyűrűnek az R gyűrűvel való széteső Everett-féle bővítéséről van szó.

Megjegyezzük, hogy az EVERETT-féle bővítés általános esete is speciális esetenként adódik a [2]-ben tárgyalt gyűrűkonstrukciónak.

b) Ha $[a, b] = \{a, b\} = 0, \quad [\alpha, \beta] = \{\alpha, \beta\} = 0,$

és ha P_0 illetve R_0 jelöli azoknak az elemeknek halmazát, amelyekhez tartozó translációk annullálják az R illetve P elemeit, akkor a gyűrűk SZÉP-féle bővítésének egy speciális esetét kapjuk.

c) Jelöljön most R és R_0 egy tetszőleges egységelemes gyűrűt, illetve egy zéró-gyűrűt, amelynek additív csoportja izomorf az R additív csoportjával. Az R_0 elemeit jelöljük a következőképpen: $0_0, a_0, b_0, \dots$, s a kívánt izomorfizmust az $a \rightarrow a_0$ leképezés biztosítja. Legyen most

$$[a, b] = \{a, b\} = 0_0, \quad [a_0, b_0] = 0,$$

további minden R -beli elemét az R zérustranszlációjára képezzünk le. A ténylegesen fellépő függvény és leképezések legyenek a következők:

$$\{a_0, b_0\} = -ab, \quad a^*b_0 = (ab)_0, \quad a_0b^* = (ab)_0.$$

Ebben az esetben az $R \times R_0$ halmaz a definiált műveletek szerint egy gyűrűt alkot, amely izomorf az R feletti komplex gyűrűvel, s a megfelelő izomorfizmust az $(a, a_0) \rightarrow a + bi$ leképezés szolgáltatja.

Ha R speciálisan a valós számok teste, akkor a kapott gyűrű konstrukció izomorf a komplex számok testével.

Ha pedig R egy egységelemes komplex gyűrű az S gyűrű felett, R pedig az R modulusa feletti zérógyűrű, akkor tekintsük a következő definíciókat:

$$[a, b] = \{a, b\} = 0_0, \quad a_0b = ab_0 = 0,$$

$$[a_0, b_0] = 0, \quad \{a_0, b_0\} = -ab, \quad a^*b_0 = (ab)_0, \quad a_0b^* = (ab)_0.$$

Az $R \times R_0$ halmaz a definiált műveletek szerint gyűrűt alkot, amely az S feletti kvaterniógyűrűvel izomorf, s az

$$\begin{pmatrix} a & a_0 \\ -b & b_0 \end{pmatrix} \rightarrow (a, b_0)$$

leképezés szolgáltatja a megfelelő izomorfizmust.

d) Végül nyilvánvaló, hogy speciális esetenként megkaphatjuk a két gyűrű direkt összegét is.

- [1] PETRICH, M.: The translational hull in semigroups and rings, *Semigroup Forum*, 1 (1970), 283—360.
- [4] SZENDREI J.: Félcsoportok bővítéséről, *Szegedi Tanárképző Főiskola Évkönyve*, 1962, 243—248.
- [2] SZENDREI, J.: Über eine allgemeine Ringkonstruktion durch schiefes Produkt, *Acta Sci. Math.*, 19 (1958), 63—76.
- [3] SZENDREI, J.: Über die Szépschen-Ringerweiterungen, *Acta Sci. Math.*, 21 (1960), 166—172.

ПОСТРОЕНИЕ КОЛЕЦ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕВОДЯЩИХ ОТОБРАЖЕНИЙ

Я. Сендрей

Переводящие отображения играют очень важную роль в теории полугрупп и в теории колец, особенно в теории пополнения полугрупп и колец. В этой работе из двух произвольных колец с помощью их переводящих отображений построим новое кольцо. Это построение содержит в себе как частный случай пополнение кольца по EVERETT-у, некоторые случаи пополнения колец по SZÉP-у, кроме того построение комплексного кольца над кольцом с единицей и кольца кватернионов и конечно прямую сумму двух колец.

TRANSLATIONEN IN RINGKONSTRUKTIONEN

J. Szendrei

Die Translationen spielen eine wichtige Rolle in der Halbgruppentheorie und auch in der Ringtheorie, insbesondere in Erweiterungstheorie von Halbgruppen und von Ringen. In dieser Arbeit wird eine Ringkonstruktion mit Hilfe der Translationen von zwei Ringen angegeben. Als Spezialfälle dieser Ringkonstruktion können die EVERETT'schen Erweiterungen, die speziellen SZÉP'schen Ringerweiterungen, die Konstruktion der komplexen Ringe und Quaternionenringe über einem Ring mit Einselement und natürlich die direkte Summe von zwei Ringen betrachtet werden.

TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok a természettudományok köréből

<i>Kiss István</i> : A vízfeltörések szélsőségesen módosult algaömegprodukciós formái a Békés-csanádi löszhát szikes területein	3
<i>Kiss István</i> : Szikes tavak, mocsarak és a szikfok néhány sókedvelő növényének algaársulásokkal fellépő szintbeli anomáliája	33
<i>Megyeri János</i> : Zooplanktonvizsgálatok a Tisza mellékfolyóin	63
<i>Megyeri János</i> : Tájékoztató a magyarországi szikes vizek kutatásáról (1962—1972)	75
<i>Tánczos József</i> : Vizsgálatok a <i>Helix pomatia</i> bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken	81
<i>Klebniczki József</i> : Csongrád megye népességalakulásának vázlata	91
<i>Moholi Károly</i> : A településhálózat és iparfejlesztés gazdaságföldrajzi sajátosságai Csongrád megyében	99
<i>Moholi Károly</i> : Gazdaságföldrajzi elvek érvényesítése Bács-Kiskun megye településhálózatának fejlesztésében	107
<i>Kóbor Jenő—Sohár Pál</i> : Vizsgálatok az izo-kinolin sorban. Az 1-(etoxikarbonil-metilén)-6, 7-dimetoxi-1, 2, 3, 4-tetrahidro-izo-kinolin akril-nitril adduktjának vizsgálata	125
<i>Kóbor Jenő—Nagy Pál</i> : Adatok a 2-szubsztituált-6, 7-dimetoxi-3, 4-dihidro-izo-kinolinok pszeudocianidjainak kémiájához	143
<i>Nagy Pál</i> : N-(p-nitro-benziliden)-hidroxi-anilinek benzoid-kinoid tautomeriájának spektroszkópiai vizsgálata	151
<i>Sipos Sándor és Siposné Kedves Éva</i> : Huminsavak szerkezetének vizsgálata, II.	157
<i>Szendrei János</i> : Transzlációk a gyűrűkonstrukciókban	165

Felelős kiadó a Szegedi Tanárképző Főiskola főigazgatója. Megjelent 500 példányban 22,75 (A/5) ív terjedelemben. A kézirat nyomdába érkezett 1972. június 1. Készült monószedéssel, íves magassnyomással az MSZ 5601—59 és az MSZ 5603—55 szabványok szerint.

72-2634—Szegedi Nyomda